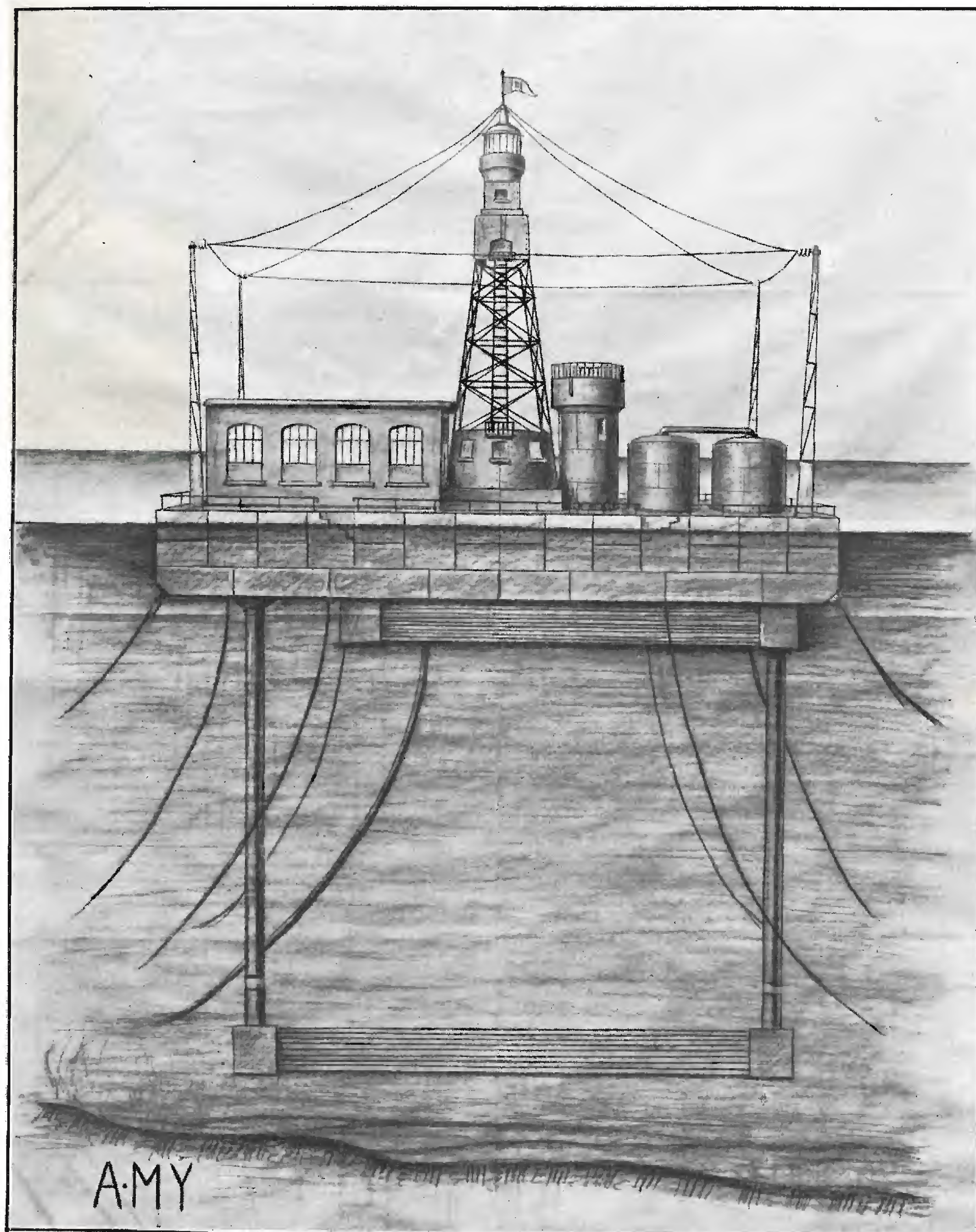
Anno XXXI. - N. 13. LIRE **1.50** **1 Luglio 1924.**

Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle Scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTI: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.



CENTRALE ELIODINAMICA GALLEGGIANTE
(*Carboncino di* G. B. ANGELETTI)

CASA EDITRICE SONZOGNO - VIA PASQUIROLO, 14 - MILANO (4)

Anno XXXI. - N. 13 *Conto Corrente con la Posta.* **1 Luglio 1924.**

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 2

SOMMARIO

Una nuova interessante pubblicazione

LA CHIMICA
Industriale e Applicata

Il 1° agosto p. v. inizierà la sua pubblicazione una nuova rivista edita dalla nostra Casa Editrice, dal titolo:

La Chimica Industriale e Applicata

che si propone lo scopo di diffondere e volgarizzare la Chimica — questa scienza meravigliosa che ha fornito all'uomo i mezzi per le più ardue conquiste materiali — e tutte le sue numerose applicazioni in ogni campo: nell'agricoltura, nella metallurgia, nella medicina, nella merceologia, nella farmacia, nella galvanoplastica, nella tintoria, ecc. ecc.

Essa sarà affidata, per la redazione, alle cure del Dott. Prof. Argeo Angiolani, già della Regia Università di Torino; e avrà per collaboratori un'eletta schiera di docenti di Università, e professionisti di provata competenza, che occupano posti direttivi nell'industria chimica nazionale.

Questa rivista sarà l'unica in Italia, che farà una propaganda chimica seria e approfondita, ma nello stesso tempo accessibile ad ogni categoria di studiosi; e perciò sarà indubbiamente bene accolta da quanti — tecnici, industriali, studenti, professionisti — si interessano di questioni chimiche nel nostro Paese.

La Rivista, di 20 pagine, formato *Scienza per Tutti*, uscirà mensilmente e sarà messa in vendita a L. 2 il fascicolo.

LA FONDERIA TIPOGRAFICA

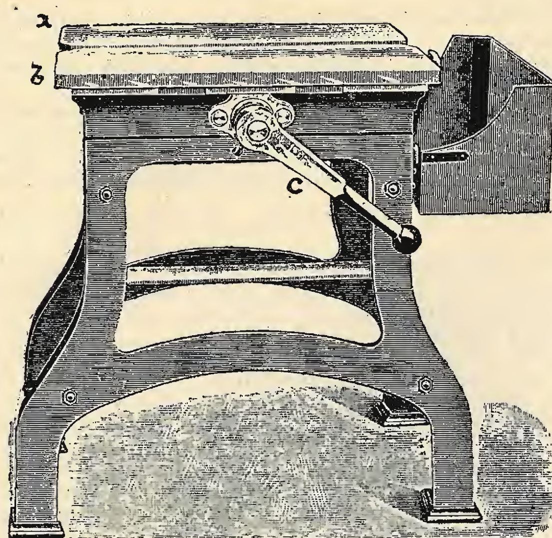


Fig. 1.

VIII.

L'abbassatura. — Si è già notato che l'altezza totale del tipo è determinata da due parti: Altezza del fusto ed altezza (o profondità) dell'occhio. La prima è evidentemente uguale alla lunghezza del bianco della macchina fonditrice, la seconda uguale alla profondità dell'incavo della matrice.

Si è pure notato come l'altezza del carattere adottata dai tipografi è in alcune nazioni (come ad esempio la Francia) costante, mentre invece in Italia varia da tipografia a tipografia. Per le nostre fonderie si rende quindi necessaria l'operazione dell'*abbassatura.* Abbassatura che può essere eseguita a mano o meccanicamente.

L'abbassatura a mano si eseguisce su di un apposito tavolo detto *coupoir,* per mezzo di una specie di pialla chiamata appunto *rabot.*

Il *coupoir* (fig. 1) non è che un pesante tavolo in ghisa. Il piano superiore è costituito da due robuste lastre di ghisa, delle quali una (*a*) è fissa al basamento, l'altra (*b*) è spostabile in senso trasversale per mezzo di una vite con braccio (*c*).

Fra le due piastre si incastra un massiccio compositoio pure in ghisa.

Il *rabot,* come dice il nome stesso e come appare dalla fig. 2, non è che una specie di pialla il cui piano d'appoggio scorre sulla guida costituita dal compositoio e nella quale si può facilmente variare l'altezza della lama.

L'operaio, sovrapponendo il normale compositoio in legno a quello del *coupoir,* trasporta i tipi su di questo e quindi lo introduce nella scanalatura risultante fra le due piastre del piano del *coupoir.* Comprime poi i tipi avvicinando le faccie (*a*) e (*b*) per mezzo, come già si disse, del braccio (*c*). Contemporaneamente, agendo su di una vite del compositoio comprime i tipi stessi pure secondo le faccie di accostamento; assicurandosi così che tutti siano perfettamente verticali. Battendo leggermente sulle basi e scorrendovi sopra con un'asticciuola, si assicura ancora che tutti gli occhi siano ben combacianti col piano inferiore del compositoio. È ovvio che senza queste precauzioni il tipo risulterebbe, dopo l'abbassatura, inservibile o per errore nell'altezza o per deficenza di squadra.

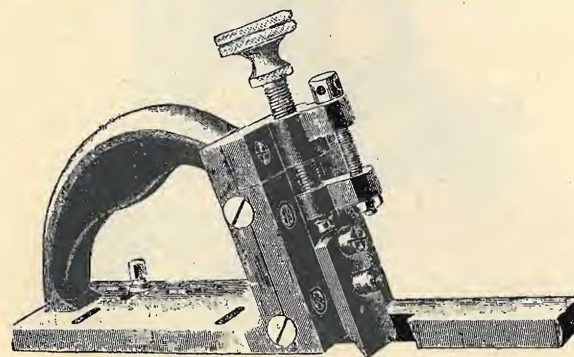


Fig. 2.

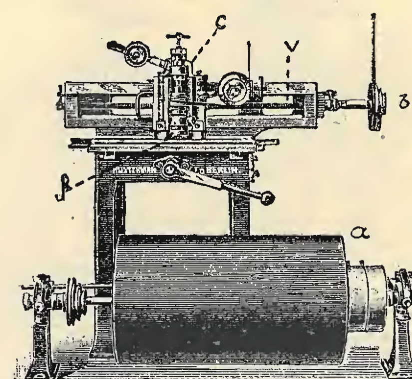


Fig. 3.

Ciò fatto si regola la corsa della lama in maniera da ottenere l'altezza desiderata, e con un numero di passate dipendente dallo spessore di asportarsi e del corpo del carattere, si ultima l'abbassatura.

Del *coupoir* e del *rabot* ci si serve pure per eseguire sul tipo altre operazioni delle quali non è qui caso di discorrere.

Questo sistema rende l'operazione d'abbassatura abbastanza lunga, ciò nonostante esso è ancora universalmente adottato specialmente per i corpi minori. Le macchine che descriveremo e che servono per i corpi maggiori, sostituiscono con una specie di fresa l'azione del *rabot;* il banco è però sostanzialmente lo stesso; vale a dire l'abbassatura si compie sempre sui tipi allineati su di un compositoio.

Va qui notato che sui tipi si eseguiscono in genere due abbassature; una prima per portarli all'altezza di magazzino (superiore naturalmente a tutte le altezze in uso), eliminare le disparità dovute alla diversa profondità d'occhio della matrice, sottoporre i tipi alla pressione del *coupoir* utile a prevenire eventuali successive deformazioni: una seconda per portare i tipi all'altezza del cliente. Per questa seconda abbassatura i tipi provengono dunque normalmente dal ma-

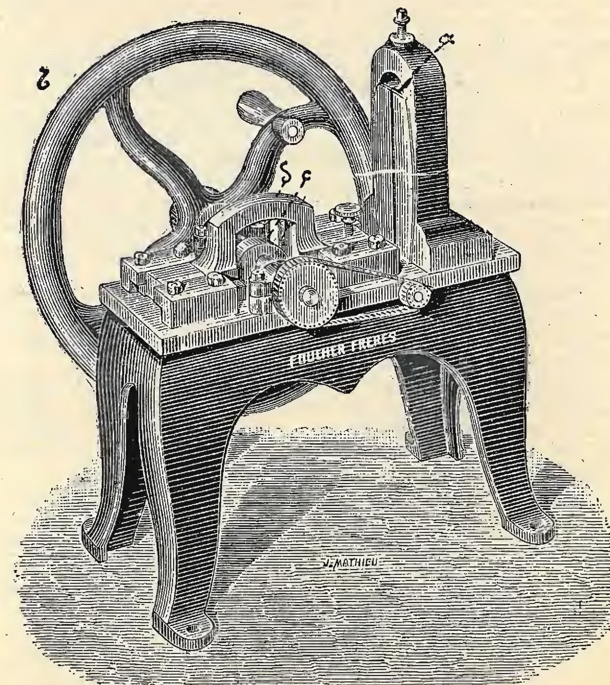


Fig. 4.

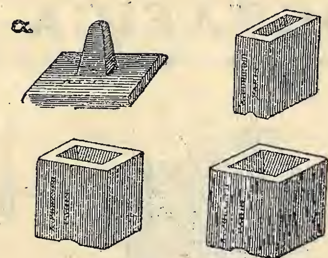


Fig. 5.

gazzino dove sono conservati in pagine. Per procedere ad essa si richiede così una prima lunga opera di trasporto dei tipi dalle pagine sui compositoi ed una susseguente operazione di ricomposizione in pagina per la spedizione.

Malgrado i numerosi tentativi eseguiti, non si è ancora riusciti a costruire una macchina che permetta, con sufficenti garanzie di esattezza, di eseguire l'abbassatura in pagina.

Le diverse macchine per abbassare sono in genere simili fra di loro : ci limitiamo quindi a descriverne una che dà in pratica risultati abbastanza soddisfacenti.

Essa è rappresentata in fig. 3. Il banco è in tutto simile a quello del *coupoir* già descritto. La pialla è sostituita da una particolare fresa *f* costituita da un disco sul quale sono incastrati quattro o più *coltelli*. Questi coltelli sono simili ai normali utensili da piallatrice.

Il disco è dotato di rapido movimento di rotazione attorno al proprio asse; tutto il carrello portafresa (*c*) si sposta poi per azione della vite (*v*). Il moto di lavoro viene ricavato dal cilindro di trasmissione (*a*) mediante una cinghia scorrevole su di esso; il moto di alimentazione viene trasmesso al cono di pulegge a gola (*b*). Naturalmente la velocità di alimentazione sarà variata a seconda del corpo del carattere da abbassare.

In recenti costruzioni italiane dello stesso tipo di macchina si è abolito l'ingombrante sistema di trasmissione a cilindro. I movimenti di lavoro e di alimentazione sono ricavati da un motore elettrico situato sullo stesso carrello portafresa e muoventesi con esso.

In altri tipi di macchina è fisso l'utensile e mobile il piano della macchina. Questi tipi sono in genere più pesanti e muniti di ritorno celere. Dànno essi pure risultati soddisfacenti.

Prima di cessar di parlare del tipo propriamente detto, crediamo opportuno di accennare ancora brevemente alla *polizza di fusione*.

In relazione ai fabbisogni di magazzino vengono passati in officina dei fogli di lavoro che prendono appunto il nome di *polizze di fusione*. Queste *polizze* non sono altro che fogli recanti indicato per ogni lettera o segno della serie e del corpo da fondersi, il numero dei tipi che si richiedono.

Qui è subito da notare una certa differenza fra i caratteri di testo e quelli di fantasia. Per i caratteri di testo, che vengono normalmente forniti in quantità rilevanti, si possono ritenere esistenti fra lettera e lettera determinati rapporti di fabbisogno. Prendendo ad esempio come base il numero degli *A*, si hanno dei coefficenti (naturalmente approssimati) che permettono di determinare il numero delle altre lettere da fornirsi affinchè non accada al tipografo di avere, durante una composizione, esaurita una o più lettere mentre ha ancora in cassa quantità notevoli delle altre.

Evidentemente questi rapporti sono ben lontani dall'aver carattere di esattezza; essi cambiano poi naturalmente da lingua a lingua onde correntemente si dice : *Polizza Italiana, Polizza tedesca, Polizza spagnola*, ecc.

La determinazione dei *coefficenti di polizza* segue gli stessi principi del calcolo delle probabilità : si avranno quindi valori attendibili soltanto se ricavati da un gran numero di casi (nel nostro campo dall'esame di lunghe composizioni) e se applicati pure a un gran numero di casi.

Per i caratteri di fantasia la cosa è in certo qual modo diversa. Essi vengono normalmente venduti a *minimi* : dove per *minimo* s'intende quella quantità di caratteri che è in genere sufficiente per la composizione di un titolo, di una intestazione commerciale, ecc. La *polizza di minimo* non potrà dunque basarsi rigorosamente sui coefficienti di cui già si disse, poichè il numero delle lettere è qui troppo limitato. Intervengono allora criteri essenzialmente pratici, quali, ad esempio, la particolar natura della serie, lo spessore medio, il probabile maggior o minor uso del maiuscolo, ecc.

Il peso di un *minimo* dello stesso corpo, pur aggirandosi attorno a certi valori, dipenderà ancora, e in parte, dagli elementi su menzionati e ancora dai criteri commerciali della Fonderia.

La fusione non si eseguisce mai per *minimi*, inquantochè si avrebbe un troppo frequente cambiamento della matrice e quindi un basso rendimento della macchina. In genere si fondono *polizze* da 10 a 20 e anche più *minimi*.

Ancora va tenuto distinto il caso in cui la fusione debba poi venir separata in minimi (*polizza di fusione = polizza di minimo × numero dei minimi*) da quello in cui la fusione serva per un'unica fornitura (*polizza* relativa al peso totale dei *minimi*).

IX.

Col nome generico di *bianchi* intendiamo tutti quegli elementi che, pur prendendo parte alla composizione, non ricevono inchiostro e non stampano data la loro altezza minore del carattere.

Come già si disse i bianchi possono servire : o a separare una parola dall'altra (spaziatura), o a distanziare una linea dall'altra (*interlinee, lingotti*), o a costituire i margini e a riempire gli spazi bianchi di notevole dimensione (*marginatura*).

Per molto tempo si usarono a questi scopi sbarrette di legno adattate in genere volta per volta. Fu Fournier il giovane che pensò di costruirle in metallo. Malgrado ciò l'uso dei bianchi in legno durò per molto tempo ancora e sin verso la metà del XIX secolo non fu iniziata la sistematica produzione delle forniture in materiale.

Per i bianchi, i quali non devono sopportare le notevoli pressioni delle macchine tipografiche, si usa, come già si disse, una lega più dolce e più economica.

Chi iniziò seriamente l'industria delle forniture in materiale fu l'ing. Leclerc, la cui azienda passò poi a Peignot che vi aggiunse la lavorazione dei filetti.

Spaziatura. — La spaziatura di corpo non superiore al 20 e di spessore non superiore ai 4 punti si ottiene in genere dalle interlinee che, come si disse, sono lastre di metallo dolce, di altezza inferiore al carattere e di lunghezza varia.

L'operazione non è, in fondo, che una semplice operazione di tranciatura e si eseguisce per mezzo della macchinetta di fig. 4.

L'interlinea s'introduce nella scanalatura (*a*). Il volano (*b*) muove l'eccentrico (*d*) il quale a sua volta comunica un moto di va e vieni alla slitta (*d*) ed alla apposita lama ad essa solidale.

Ad ogni avanzamento della lama si ha il tranciamento di

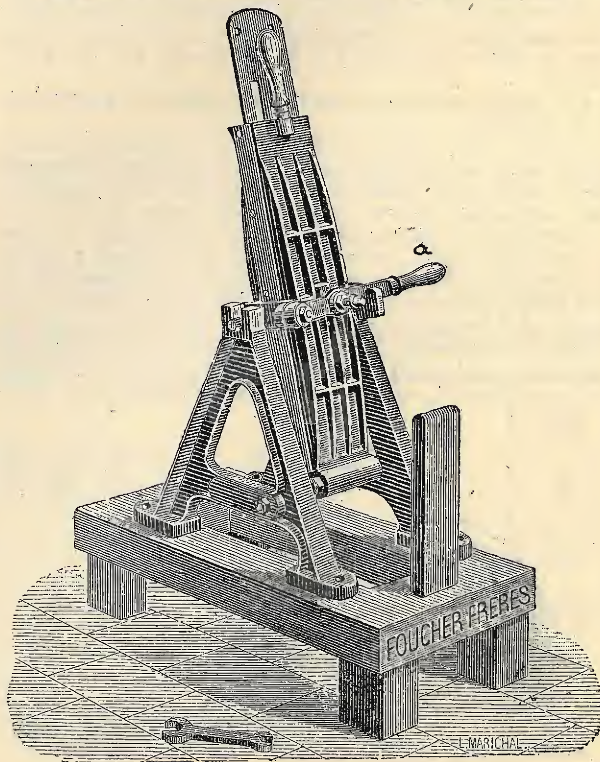


Fig. 6.

uno spazio che può essere, a seconda della natura della lama, con o senza tacca.

Per gli spessori superiori il sistema non è più applicabile e la spaziatura viene fusa su macchine simili a quelle per fondere i caratteri.

Non richiedendosi qui però cambiamenti di matrice, in esse macchine è soppresso tutto il sistema inerente ad essa, cioè : eccentrico, leve, carrello, ecc. La parte anteriore della forma è chiusa da una piastra di acciaio. Naturalmente lo spessore dei bianchi è minore che non nelle macchine normali. Per tutte le altre parti la macchina è affatto simile a quelle già descritte.

Spesso la spaziatura per i corpi maggiori viene fusa sulle normali macchine per caratteri; si richiede naturalmente in seguito l'operazione di abbassatura. Al posto della matrice si usa allora una speciale piastrina di acciaio.

Sempre per i corpi maggiori (in genere superiori al 36) e per la quadratura, si usa alleggerire la fusione mediante un incavo centrale : ottenendo i risultati riprodotti in fig. 5 (*b*). Queste fusioni si ottengono mediante una specie di matrice costituente un nocciolo di acciaio (fig. 5 *a*).

Interlinee. — Come si è già più volte incidentalmente notato, le interlinee non sono che lastre di materiale dolce, di giustezza (lunghezza) variabile, di altezza inferiore a quella del carattere e di spessore da 1 a 4 punti. Esse servono normalmente a distanziare fra di loro le righe di una composizione.

In fonderia le interlinee si ottengono in lastre, normalmente di circa 55 centimetri di lunghezza, mediante fusione

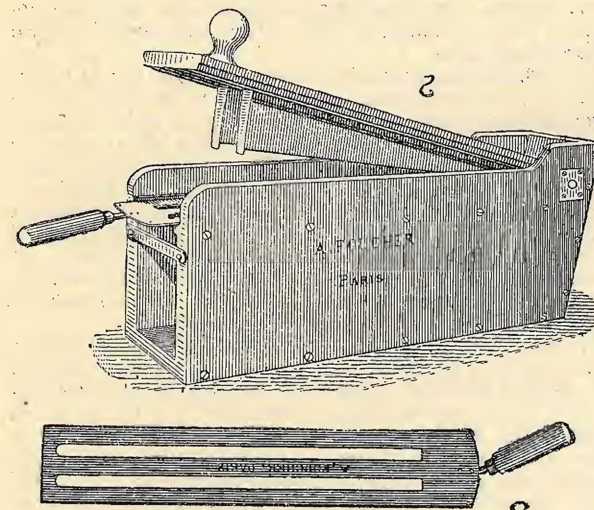


Fig. 7.

nelle forme che descriveremo e susseguente finitura delle facce con una specie di piallatura. Esse possono essere fornite nella lunghezza di fusione (interlinee in lastra) oppure in determinate lunghezze (interlinee in giustezza).

Un tipo di forma per interlinee è rappresentato in fig. 6. Essa è costituita da due ganasce in ghisa. Una è fissa ad un cavalletto ed in posizione quasi verticale, la seconda è ribaltabile. Le due ganasce sono tenute serrate l'una contro l'altra dal chiavistello (*a*). Fra le due ganasce si introduce una lama d'acciaio (fig. 7 *a*). Gli intagli della lama e le facce delle ganasce vengono a costituire la forma. Per facilitare la fusione, la ganascia superiore, presenta, in corrispondenza degli intagli, opportune svasature. Il metallo qui raccolto verrà a costituire la materozza che sarà naturalmente asportata dopo la fusione.

Per ogni corpo delle interlinee si ha un'apposita lama il cui spessore sarà leggermente superiore al corpo stesso : l'interlinea sarà portata allo spessore esatto mediante la piallatura.

Per la sformatura si usa il semplicissimo apparato di cui a fig. 7 *b*. Esso è generalmente costruito in legno e il suo funzionamento è evidente.

Per ottenere dei buoni getti si incolla sulle due ganasce della forma della carta speciale cilindrata.

La forma descritta serve per la fusione di due interlinee alla volta, son però molto usate altre simili permettenti la contemporanea fusione di 4 interlinee. Esistono anche macchine che producono le interlinee come un nastro a getto

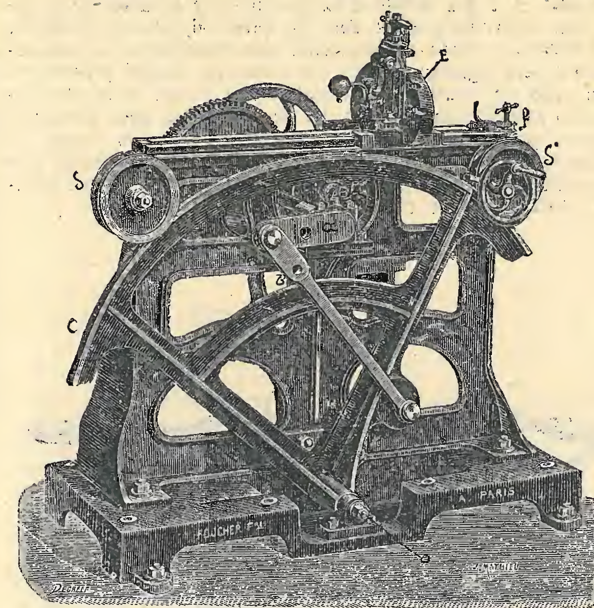


Fig. 8

continuo. Non ci consta però che dette macchine siano usate in Italia.

Altre macchine, per qualche aspetto simili alle fonditrici di caratteri, fondono rapidamente interlinee e lingotti in giustezze limitate. Anche queste macchine sono poco usate da noi.

Dopo la fusione le interlinee vengono spianate e portate all'esatto spessore mediante una specie di piallatrice. In linguaggio di fonderia si dice impropriamente che le interlinee vengono *trafilate*.

A questo scopo servono macchine speciali; per le solite ragioni ci limitiamo a descriverne un solo tipo. Esso è costruito dalla Casa Foucher di Parigi ed è molto usato in Italia (fig. 8).

Il cono di pulegge, non visibile in figura, per mezzo di un sistema di ruote a dentatura elicoidale, della manovella (*a*) e della biella (*b*) mette in movimento il gran settore (*c*), che si muove di moto alternativo attorno all'asse (*o*). La velocità delle oscillazioni viene regolata mediante il cono di pulegge, l'ampiezza variando la lunghezza della biella e della manovella.

Sulla corona del settore e sulle due pulegge (*d*) (*d'*), i cui assi sono fissati al basamento presso il piano di lavoro, scorre un nastro di acciaio il quale comunica il movimento di va e vieni al portautensile (*E*) scorrente sul banco.

Il portautensile non presenta speciali caratteristiche : un normale sistema a nottolino regola l'abbassamento dell'utensile e lo arresta non appena l'interlinea ha raggiunto lo spessore voluto. L'interlinea viene appoggiata sul banco e tenuta fissa da un solo lato mediante il sistema *f*. L'utensile è fondamentalmente simile alla lama di una comune pialla per legno ed agisce nel medesimo modo. In genere le interlinee vengono ultimate con sei o sette passate distribuite fra una faccia e l'altra.

La stessa macchina serve pure a portare le interlinee all'altezza voluta : per questo scopo le interlinee vengono riunite in pacchi e presentate di costa all'utensile.

Con questa operazione l'interlinea si può dire ultimata. Il taglio dell'interlinea in giustezza si eseguisce mediante appositi semplicissimi taglietti : l'operazione è spesso eseguita dal tipografo stesso.

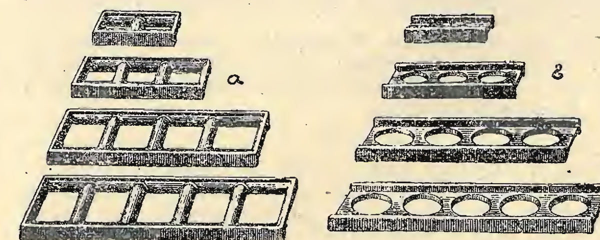


Fig. 9.

Come si è già notato a proposito della spaziatura, le interlinee servono pure a fare gli spazi di piccolo spessore.

I filetti. — Sono affatto simili alle interlinee. La loro altezza è però eguale a quella del carattere, quindi presentano essi pure un occhio. Quest'occhio può essere senz'altro costituito dalla faccia spianata del filetto (filetto nero al corpo) oppure può avere forme o dimensioni speciali come ad esempio: *filetti magri* (una linea molto sottile), *doppi magri* (due linee sottili), *cornice* (una linea sottile ed una spessa), *azzurrati* (con molte linee sottili parallele).

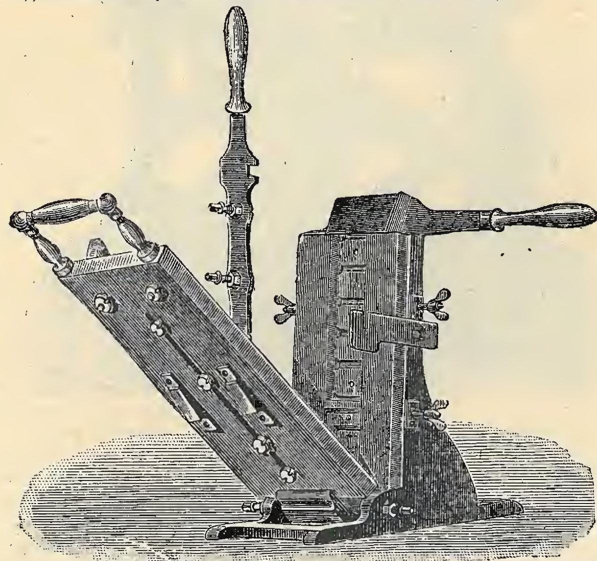


Fig. 10.

Il filetto si ottiene normalmente con fusione e lavorazione affatto simile a quella descritta per le interlinee. L'occhio si eseguisce sul banco per abbassare (*coupoir*) mediante utensili affatto simili a quelli usati per l'abbassatura (*rabot*); naturalmente usando lame appropriate.

Per speciali tipi di filetti, quali ad esempio *filetti ondulati, punteggiati, a righe oblique,* ecc.; alla lama vien sostituita una rotellina di acciaio opportunamente lavorata sulla corona, la quale incide facilmente l'occhio del filetto.

I filetti in materiale non dànno però sempre risultati molto soddisfacenti. Dopo qualche tempo, sotto la pressione della macchina tipografica, l'occhio comincia a schiacciarsi e la stampa perde la sua nitidezza e regolarità. Ciò specialmente poi se si tratta di filetti azzurrati, ecc. Per questo si sono da lungo tempo introdotti e, malgrado il loro forte prezzo, vengono generalmente preferiti, i filetti in ottone.

La descrizione della loro fabbricazione (d'altra parte tutt'altro che complessa) ci porterebbe però fuori dal nostro campo.

Lingotti e margini. — Si ottengono in materiale dolce, mediante fusione in apposite forme, di cui un tipo è rappresentato in fig. 9. Si hanno naturalmente tante matrici diverse, le quali possono venir adattate alla stessa forma.

In fig. 10 sono rappresentati due tipi di marginature. Quello a fori viene normalmente chiamato *sistema Didot,* l'altro tipo *sistema a colonne.* Si hanno però naturalmente numerosi altri sistemi.

Nè i lingotti in genere, nè i margini subiscono dopo la fusione una ulteriore opera di spianamento delle facce. Ciò richiede naturalmente una fusione molto più accurata. Ci si limita unicamente ad asportare le materozze e quindi a fresare le superfici di rottura portando il margine esattamente alla giustezza voluta.

Ci si vale a questo scopo della macchinetta di fig. 11. L'utensile è affatto simile a quello già descritto per le macchine ad abbassare.

Oltre alle marginature in materiale, sono in commercio pure marginature in metalli diversi quali ghisa, alluminio, ecc.; queste però non vengono normalmente prodotte dalle fonderie di caratteri.

X.

Prima di chiudere queste rapide note sulla Fonderia Tipografica, sarebbe forse opportuno far cenno delle macchine compositrici. Una descrizione sia pur sintetica dei principali tipi di esse ci condurrebbe però troppo lontano. Ci ripromettiamo di far ciò in altra occasione.

Basti qui accennare di sfuggita ai principi informatori dei due tipi più noti e più usati: la Linotype e la Monotype.

La Linotype. — In uno o più *magazzini* della macchina sono contenute, in numero sufficente, le matrici necessarie alla composizione. L'operatore, agendo su di una tastiera simile a quella delle macchine da scrivere, compone automaticamente con delle matrici, una riga.

A scanso di equivoci, va notato che le matrici della Linotype sono di forma completamente diversa di quelle da noi descritte e usate nelle macchine fonditrici. Esse sono piastrine di ottone opportunamente sagomate e portanti l'occhio inciso sulla costa.

Composta la riga e giustificata per mezzo di spazi costituiti da due cunei scorrenti l'uno sull'altro, cessa l'opera del compositore e tutto procede automaticamente. La linea delle matrici va a situarsi davanti ad una forma di acciaio; da un crogiolo simile a quello delle macchine fonditrici, parte un getto di materiale. Si ha così la fusione di una intera riga di composizione.

La riga viene esattamente squadrata mediante l'azione di diversi coltelli, dopo di che passa su di un *vantaggio,* pronta per la stampa. Ultimata la fusione avviene, sempre automaticamente, la scomposizione, ed ogni matrice ritorna automaticamente nel proprio scomparto, pronta a servire in una nuova riga.

Nella *linotype* dunque si compone una riga di matrici, e la fusione avviene non già per ogni tipo, ma per ogni riga. (Onde il suo nome di *Linotype*=*line-of-type*=linea di caratteri).

La Monotype. — La monotype è composta di due macchine distinte. Una macchina a tastiera che serve per forare un nastro continuo di carta e una macchina fonditrice propriamente detta

La difficoltà maggiore che è stata superata con la monotype è quella della giustificazione. Tutte le righe di una composizione devono naturalmente avere la stessa lunghezza. Essendo però diverso lo spessore delle varie lettere, e dovendosi troncare le parole in determinati punti, la giustificazione si otterrà modificando le dimensioni degli spazi fra parola e parola. Si intuisce come questa operazione già non facile nella composizione a mano, presenti notevoli difficoltà per una soluzione meccanica pratica ed esatta. Il principio teorico e sopratutto la realizzazione meccanica del sistema di giustificazione della monotype sono abbastanza complessi, per cui ci asteniamo dal descriverli.

Ottenuto il foglio forato, lo si fa passare in senso inverso nella macchina fonditrice. Essa ha qualche analogia con le già descritte fonditrici di caratteri. In luogo di una sola matrice vi è qui però un telaio contenente tutte le matrici. A seconda del foro del foglio bucato, il telaio si sposta in modo che innanzi al moule si trovi la matrice della lettera corrispondente. La monotype fonde quindi una lettera alla volta. Appena fusa e raffreddata, la lettera viene spinta in un canaletto; ultimata la riga, essa viene presa e deposta su di un vantaggio.

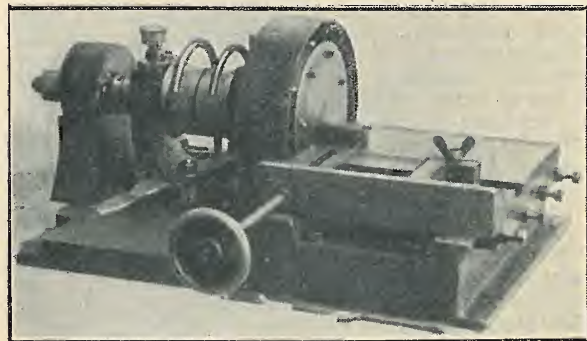


Fig. 11.

Dopo la stampa i tipi fusi possono essere distribuiti nelle casse ed adoperati come i normali tipi di fonderia.

Volendo eseguire una seconda edizione dell'opera, non si ha che da far passare nuovamente il rullo di carta nella macchina fonditrice.

La monotype raggiunge velocità notevolissime. Per il corpo 5, ad esempio, si giunge a una produzione di 11.000 lettere all'ora.

Ing. DINO LEVI DE VEALI.

L'OBBIETTIVO FOTOGRAFICO

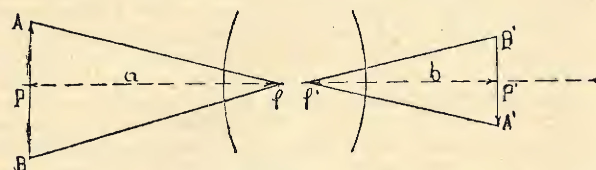


Fig. 1.

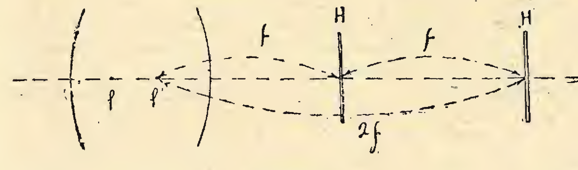


Fig. 2.

Facendo seguito ad un nostro precedente articolo, passiamo ora ad illustrare alcuni metodi per la misura delle costanti in un qualunque obbiettivo fotografico.

LE COSTANTI.

Intendiamo con questo nome di chiamare tutti quegli elementi geometrici che dipendono esclusivamente dalla intrinseca costruzione dell'obbiettivo e che non variano quindi con l'uso del medesimo; essi sono:

1° La distanza focale
2° L'angolo di campo
3° Il raggio d'apertura utile
4° La profondità di fuoco
5° La profondità di campo.

* * *

Quando nelle cose che seguono diremo di mettere a fuoco il metro smerigliato su un punto all'infinito, intenderemo che ciò sia fatto in due modi: o puntando il disco solare in un momento in cui si presenta velato come nelle ore mattutine od in quelle crepuscolari, oppure puntando l'estremità di un oggetto ben definito, come la punta di un parafulmine, che trovasi ad una distanza minima di 500 volte la distanza focale; in ogni caso, l'immagine devesi raccogliere nel centro del vetro smerigliato e con la più grande apertura del diaframma, affinchè intervenga la massima quantità di luce e si abbia la minima profondità di fuoco, con che la messa a fuoco riesce ben decisa.

MISURA DELLA DISTANZA FOCALE.

Abbiamo già spiegato che per distanza focale si intende la distanza del fuoco al punto nodale d'emergenza e che la misura di quest'elemento interviene nelle formule che danno la posizione e grandezza delle immagini per rispetto alle posizioni e grandezze degli oggetti. Molti metodi sono stati studiati per la misura di detta distanza ma, fra i più semplici e, forse anche, fra i più precisi, appartengono i due che passiamo ad esporre. Il principio teorico sul quale questi due metodi si basano è il seguente: si prenda a considerare la (fig. 1) in cui, con le due curve che si guardano per la loro concavità, si è inteso di schematizzare un obbiettivo fotografico ed in cui l e l' rappresentano i rispettivi punti nodali d'incidenza e d'emergenza e $A\,B$, $A'\,B'$ le dimensioni lineari di un oggetto e della sua immagine; detta f la distanza focale dell'obbiettivo ed a, b rispettivamente le distanze $P\,l$, $P'\,l'$ si ha:

$$\frac{A'\,B'}{A\,B} = \frac{f}{a - f} \qquad (1)$$

$$\frac{b}{a} = \frac{f}{a - f} \qquad (2)$$

Confrontando la (1) e la (2) si ha:

$$\frac{A'\,B'}{A\,B} = \frac{b}{a}$$

Quando poi l'immagine è eguale all'oggetto

$$\frac{A'\,B'}{A\,B} = 1 \text{ ed anche : } a = b$$

In questo caso dalla (1) si ha:

$$f = \frac{a}{2} \text{ ovvero } f = \frac{2\,a}{4} \qquad (3)$$

Con ciò resta dimostrato che se l'immagine ha dimensioni analoghe all'oggetto corrispondente, la distanza dal vetro smerigliato all'oggetto, meno quella compresa fra i due punti nodali, divisa per quattro, dà il valore della lunghezza focale. Ecco come si applica il suesposto principio teorico:

a) Su un pezzo di cartoncino bianco si disegni con inchiostro nero un circolo di diametro tale che si possa inscriverlo nel rettangolo limitante il vetro smerigliato ed il cui centro si individui con il punto d'incontro di due segmenti posti in croce; si disegni sul vetro smerigliato un altro cerchio di raggio eguale al primo ed il cui centro coincida con l'incrocio delle diagonali del vetro. Si fissi il disegno su di una parete perfettamente parallela al vetro smerigliato e si manovri quindi l'apparecchio in modo che la immagine del cerchio disegnato sul cartoncino, si sovrapponga al cerchio tracciato sul vetro. Si misuri la distanza della parete su cui è fissato il cartoncino al vetro smerigliato; questa misura, divisa per quattro dà il valore della distanza focale; ma non in modo preciso; infatti, dalla formula (3) risulta che la distanza da dividere per quattro deve essere il doppio di a ovvero di b ($a = b$), mentre noi, effettivamente, abbiamo misurato una distanza che è $2\,a$ più la distanza fra i due punti nodali; l'errore che si ricommette quindi adoperando questo metodo per la ricerca della lunghezza focale, è di 1/4 della distanza fra i punti nodali; ma, detto errore, che per i bisogni della pratica è più che trascurabile, si può eliminare seguendo questo secondo metodo dovuto ai fisici Davanne e Martin.

b) Si abbia (fig. 2) un obbiettivo col quale si metta a fuoco un oggetto all'infinito; allora, la lastra si troverà nella posizione H, la cui distanza dal punto nodale d'emergenza l' corrisponderà alla lunghezza focale f dell'obbiettivo; si segni la posizione del bordo anteriore del carrello porta lastra su una delle guide su cui detto carrello si muove; di poi, si punti la circonferenza disegnata sul cartoncino dianzi descritto e si disponga l'apparecchio in modo che la immagine di detto cerchio si sovrapponga alla circonferenza identica, disegnata sul vetro smerigliato; questo, si troverà allora in H' ad una distanza $2\,f$ dal punto nodale d'emergenza. La distanza che intercede da questa posizione del bordo anteriore del carrello a quella precedentemente segnata, dà in modo esatto la lunghezza focale dell'obbiettivo essendo essa rappresentata dalla differenza $2\,f - f$ come, ben chiaramente vedesi dalla figura.

MISURA DELL'ANGOLO DI CAMPO.

Siano $A\,B$ (fig. 3) gli estremi di una dimensione lineare di un oggetto posto all'infinito; essi si riproducano nettamente sulla lastra nei rispettivi punti $A'\,B'$; se nessun altro punto al di fuori del segmento $A\,B$ si può riprodurre con sufficiente nettezza sul vetro smerigliato, l'angolo $A\,l\,B$ definisce l'angolo di campo dell'obbiettivo; evidentemente esso è eguale all'angolo $A'\,l'\,A'$. Si è anche detto che questo angolo varia con l'apertura del diaframma e precisamente

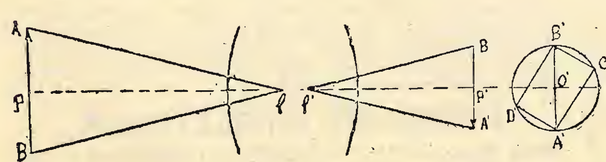


Fig. 3.

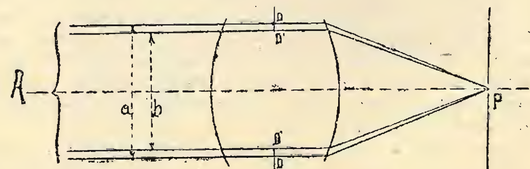


Fig. 4.

aumenta con il diminuire di questa; sarà opportuno allora calcolare detto angolo per la massima e per la minima apertura del diaframma. Ecco, come si procede per misurare questo altro elemento: Si metta la lastra a fuoco per un oggetto all'infinito e giacente presso a poco su di un unico piano, come ad esempio la prospettiva di un fabbricato; quindi, si misuri sulla lastra la massima dimensione di un elemento lineare di quest'oggetto che si riproduca nettamente fino ad i suoi punti estremi; meglio sarebbe fare una fotografia e rilevare da questa la dimensione suddetta; nel caso della (fig. 3) essa, è rappresentata dal segmento $A'B'$, allora essendo $l'P'$ la lunghezza focale f dell'obbiettivo, si ricava l'angolo di campo $B'l'A'$ dalla formula:

$$\text{tang}\,\frac{B'l'A'}{2}=\frac{1}{2}\,\frac{A'B'}{f}$$

Giacchè $A'B'$ è la massima dimensione nettamente riprodotta, essa rappresenta la diagonale del rettangolo che può essere nettamente coperto, come rilevasi dal ribaltamento del vetro stesso che abbiamo inteso di fare sul piano della figura.

La tabella che qui appresso riportiamo compilata dal sig. Wallon, mette in condizione a chiunque non abbia cognizione di trigonometria, di calcolare l'angolo di campo in funzione del quoto fra la dimensione max coperta e la lunghezza focale:

Tavola per determinare l'angolo di campo di un obbiettivo.

QUOTO	ANGOLO	QUOTO	ANGOLO	QUOTO	ANGOLO	QUOTO	ANGOLO
0,104	6°	0,650	36°	1,274	65°	2,144	94°
0,122	7	0,669	37	1,299	66	2,182	95
0,139	8	0,689	33	1,324	67	2,221	96
0,157	9	0,708	39	1,349	68	2,260	97
0,175	10	0,723	40	1,375	69	2,300	98
0,192	11	0,748	41	1,401	70	2,341	99
0,210	12	0,768	42	1,427	71	2,383	100
0,227	13	0,788	43	1,453	72	2,426	101
0,245	14	0,808	44	1,480	73	2.469	102
0,263	15	0,828	45	1,507	74	2,514	103
0,281	16	0,849	46	1,553	75	2,559	104
0,299	17	0,870	47	1,563	76	2,606	105
0,317	18	0,890	48	1,591	77	2,654	106
0,335	19	0,911	49	1,620	78	2,707	107
0,353	20	0,933	50	1,649	79	2,757	108
0,371	21	0,954	51	1,678	80	2,803	109
0,389	22	0,975	52	1,708	81	2,856	110
0,407	23	0,997	53	1,739	82	2,910	111
0,425	24	1,019	54	1,769	83	2,965	112
0,443	25	1,041	55	1,801	84	3,021	113
0,462	26	1,06[illegible]	56	1,833	85	3,079	114
0,480	27	1,086	57	1,865	86	3,139	115
0,498	28	1,108	58	1,898	87	3,700	116
0,517	29	1,132	59	1,931	88	3,263	117
0,536	30	1,155	60	1,965	89	3,328	118
0,555	31	1,178	61	2,000	90	3,395	119
0,573	32	1,202	62	2,035	91	3,464	120
0,597	33	1,275	63	2,071	92	3,535	121
0,611	34	1,250	64	2,107	93	3,608	122
0,631	35					3,684	123
						3,762	124
						3,842	125

MISURA DEL RAGGIO D'APERTURA UTILE.

Non abbiamo finora chiarito che cosa debba intendersi per apertura utile; però, parlando del diaframma, nel precedente articolo, abbiamo fatto rilevare come, lo stringersi dell'iride equivalga a diminuire sempre più il campo d'azione delle lenti, come se il loro diametro tendesse a diventare man mano più piccolo. Infatti (fig. 4) se si consideri un punto A posto all'infinito, da esso si partirà un fascio di raggi paralleli che, attraversato l'obbiettivo, si riunirà in un punto P, che è il fuoco del sistema; allora, quando il diaframma sarà aperto secondo DD, il fascio di luce che concorrerà in P avrà il diametro a, quando il diaframma sarà invece stretto secondo $D'D'$, il diametro del fascio sarà ridotto a b.

Quindi, non è lecito asserire che un obbiettivo possiede un'apertura ad esempio $H\,5$, solo perchè il diametro della lente anteriore è effettivamente 1/5 della lunghezza focale, od anche maggiore; ma occorre accertarsi che per la massima apertura del diaframma, si immette nell'obbiettivo un fascio di raggi paralleli, il cui diametro è 1/5 della lunghezza focale. È appunto il diametro di questo fascio, che si chiama *apertura utile dell'obbiettivo*. Come questo elemento entra nelle formule che danno la profondità di fuoco e quella di campo, così passiamo subito ad insegnare un modo assai semplice per misurarlo.

Si disponga l'apparecchio in modo che un punto posto all'infinito sia chiaramente visto sul centro del vetro smerigliato, il quale trovasi allora nel piano focale del sistema; si fermi solidamente in questa posizione il telaio porta vetro e si tolga il vetro stesso, sostituendo al suo posto un cartone provvisto di un piccolo foro al centro; si ponga l'apparecchio in una stanza dove sia l'oscurità (di giorno è sufficiente quella ottenuta serrando le imposte); dopo di aver portato il diaframma al suo massimo d'apertura si avvicinerà al forellino del cartone una sorgente luminosa, ad esempio una lampada ad incandescenza; allora (fig. 4) avverrà il fenomeno inverso a quello dianzi descritto, cioè la sorgente luminosa puntiforme P, darà origine ad un fascio di raggi paralleli che uscirà dall'obbiettivo ed il cui diametro l'operatore potrà comodamente misurare, specialmente se avrà avuto cura di coprire la lente anteriore con un foglio di carta velina dove vedrà disegnarsi un disco luminoso il cui diametro sarà quello desiderato.

MISURA DELLA PROFONDITÀ DI FUOCO.

Se alla distanza della visione distinta che per l'occhio normale è di circa 35 cm. guardiamo un circoletto di raggio $r=0^m\,0001$, il nostro occhio prova la sensazione di vedere un punto; questo valore di r è detto *raggio della superficie di diffusione tollerata*. Se f è il fuoco dell'obbiettivo ed y il raggio d'apertura utile, si ha la profondità di fuoco dal a seguente formula:

$$\text{Profondità fuoco}=2\,r\,\frac{f}{y}$$

Si deduce che la profondità di fuoco per uno stesso obbiettivo, aumenta con il diminuire del diametro dell'iride; essa poi va diminuendo man mano che si considerano punti sempre più lontani dall'asse del sistema. Si è detto che l'immagine di un oggetto piano si forma secondo una superficie sferica; ora, a causa della profondità di fuoco, questa superficie può subire spostamenti avanti ed indietro senza che l'immagine perda di nettezza; d'altra parte la superficie in parola assume curvature diverse per ogni singola posizione, giacchè la profondità di fuoco va gradualmente diminuendo verso gli estremi del vetro smerigliato. Da ciò si deduce che esistono due superfici sferiche, le quali limitano un volume, dentro cui si può spostare una superficie piana (la lastra sensibile) senza che le immagini da essa raccolte subiscano alterazioni. Detto volume si chiama volume focale. La (fig. 5) ci mostra la traccia della sezione che si è intesa di fare con un piano passante per l'asse ottico.

Si comprende subito l'importanza di saper tracciare detta sezione, perchè essa ci permette di stabilire la dimensione massima della lastra che può essere nettamente coperta dall'obbiettivo; la DE tangente alla curva interna rappresenta questa dimensione. Per tracciare la suddetta sezione che possiamo chiamare il diagramma del volume focale, si procede segue:

Si monti regolarmente l'obbiettivo su di una macchina così grande da permettere la esplorazione del campo fino al suo estremo limite e con una matita si segnino sul vetro smerigliato delle linee rette nel senso verticale ad una di-

stanza, per esempio, una dall'altra di un cent., cominciando con il tracciare quella che passa per il centro del vetro e procedendo poi a tracciarne quelle a destra ed a sinistra.

Il disegno eseguito sul vetro, si riporti fedelmente su di un foglio (fig. 6). La distanza AB presa sulla retta centrale rappresenti la lunghezza focale dell'obbiettivo e la DE la dimensione massima orizzontale della lastra. Si punti l'obbiettivo verso un oggetto lontano e di grande estensione, come ad esempio la prospettiva di un fabbricato; il vetro smerigliato, già posto fuori fuoco, si avvicini lentamente verso l'obbiettivo fino a che la zona corrispondente alla retta centrale ed in prossimità al centro del vetro, si cominci a vedere a fuoco; si segni allora la posizione del carrello porta vetro sulla piattaforma della macchina e si spinga quindi avanti per fermarlo in quella posizione in cui la porzione di immagine già considerata, cominci a perdere la sua nettezza; questo spostamento del vetro, che si può agevolmente misurare sulla piattaforma, si riporti sul disegno, a partire da A e sia, ad esempio, Ac. Nell'identico modo si operi, considerando successivamente porzioni di vetro corrispondenti a tutte le linee in esso segnate e giacenti sulla stessa sezione meridiana. Si viene così a descrivere per punti il diaframma del volume focale $AGcF$ che, come si è detto, ci permette di stabilire la dimensione massima HI della lastra che può essere nettamente coperta dall'obbiettivo in esame. Ultimato il diagramma, l'operatore potrebbe constatare nelle due superfici curve una mancanza di simmetria rispetto alla linea centrale; questo difetto è in modo predominante causato dalla non uniforme lavorazione delle superfici sferiche che limitano le lenti, per cui, mentre una zona delle medesime è rimasta perfettamente sferica durante la lavorazione, un'altra zona si è deformata, disponendosi, come si usa dire, a fungo. In questo caso, non resterebbe altro a fare che riportare l'obbiettivo al poco diligente costruttore.

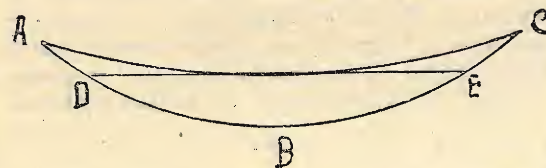


Fig. 5.

MISURA DELLA PROFONDITÀ DI CAMPO.

Abbiamo chiamato con questo nome, quella distanza minima dall'obbiettivo, al di là della quale tutti gli oggetti risultano contemporaneamente a fuoco quando il vetro è posto nel piano focale; detta distanza che va anche sotto il nome di distanza iperfocale, resta completamente determinata dall'apertura utile delle lenti e dalla distanza focale; infatti che chiamiamo con f il fuoco dell'obbiettivo, con y il raggio d'apertura utile e con r il raggio della superficie di diffusione tollerata, si ha:

$$\text{Profondità di campo}=f\left(1+\frac{y}{r}\right)$$

Da questa formula appare che tanto minore è la lunghezza focale e tanto più stretto l'iride del diaframma, tanto più va diminuendo la distanza che dà il valore della profondità di campo.

Questa è la ragione per cui le macchine a fuoco fisso, dove cioè non è possibile regolare la messa a fuoco, sono dotate di obbiettivi a corto fuoco e di una scala che indica qual'è l'apertura che occorre dare a l'iride quando si vogliano fotografare oggetti sempre più vicini all'operatore.

VERIFICA DELLA CENTRATURA.

La centratura delle lenti è una condizione assolutamente indispensabile per il buon esito di un obbiettivo; infatti, un sistema non centrato viene meno alla prima e più importante condizione posta come base ai calcoli eseguiti per la correzione delle diverse aberrazioni.

Ecco un modo semplice e spedito per verificare se un sistema è centrato o meno.

Si ponga il vetro smerigliato nel piano focale dell'obbiettivo, il che si ottiene mettendo a fuoco un oggetto lontano;

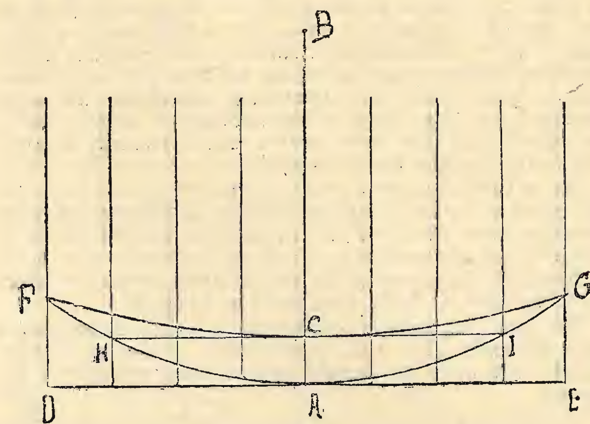


Fig. 6.

si sostituisca al vetro un cartone di identiche dimensioni ed avente un forellino nel centro; si porti l'apparecchio in un ambiente buio ed in prossimità del forellino si metta una debole luce, come ad esempio quella emanata da una candela; l'operatore, allora, se si porterà davanti l'obbiettivo, a circa 50 cm. dallo stesso, vedrà tutta una serie di puntini luminosi, dovuti alla riflessione da parte delle varie superfici della luce emanata dal forellino direttamente illuminato. Se tutti questi punti luminosi si troveranno su una stessa linea retta, l'obbiettivo sarà perfettamente centrato; non lo sarà in caso contrario.

Notiamo però che, data la grande difficoltà di ottenere una perfetta centratura, specialmente per quanto riguarda la parte meccanica che tiene incassate le lenti, è permesso avere una piccola tolleranza; e se solo qualcuno dei puntini luminosi non sarà in perfetta linea retta con gli altri, si potrà ancora considerare il sistema come ben centrato.

ESAME AL CANNOCCHIALE.

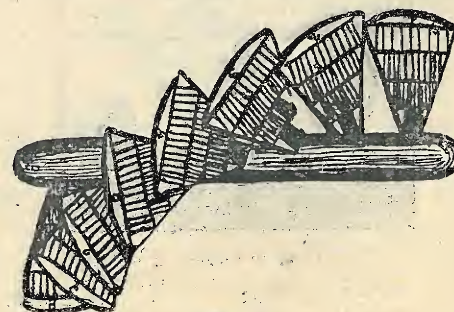
Quando si vuol sottoporre un obbiettivo ad una prova direi decisiva, si fa operare come obbiettivo di un comune cannocchiale astronomico; questa prova acquista però, tutto il suo valore, quando vien fatta da chi ha l'occhio abituato a guardare dentro nei cannocchiali ed è quindi in grado di discernere tutte le più piccole imperfezioni di una immagine.

Dalle cose dette appare come un obbettivo, anche quando non è eccellente per l'uso fotografico, è, in genere, un buonissimo obbiettivo da cannocchiale, quindi per scoprirne dei possibili errori è necessario un osservatore quanto mai addestrato. Si comprende per altro la grande importanza della prova al cannocchiale; infatti, l'immagine reale fornita dall'obbiettivo viene ingrandita dall'oculare, il quale nella stessa proporzione ingrandisce anche tutti i possibili difetti.

Dei migliori obbiettivi posti in commercio parleremo in un prossimo articolo.

VERIFICA DELL'ESISTENZA DEL FUOCO CHIMICO.

Può capitare che messo ben a fuoco un oggetto sul vetro smerigliato, non si riproduca poi con eguale nettezza sulla lastra sensibile; in questo caso occorre intanto di accertarsi bene che, nel sostituire al vetro smerigliato lo shassis carico,


Fig. 7.

il piano della lastra sensibile non si sia spostato di alcun po' rispetto a quello del vetro. Se la concidenza di detti piani si verifica esattamente, il difetto sopra accennato devesi attribuire all'imperfetta correzione dell'errore di cromatismo che è, quanto dire, alla imperfetta concidenza dei raggi attinici con i raggi capaci d'impressionare il nostro occhio, con quelli cioè che, nello spettro solare trovansi in prossimità alla linea *D* del Fraunofer.

Per la verifica di detto errore si procede come segue: su una piana di cartone o meglio di legno, si segnino, ad ugual distanza, delle lettere e dei numeri; la striscia stessa si ponga quindi obliquamente all'asse dell'obbiettivo e si metta a fuoco sul vetro smerigliato una di dette lettere; si sostituisca al vetro la lastra sensibile e si fotografi.

Nel caso che l'errore di cromatismo esista, si constaterà sulla fotografia che, non quella lettera messa a fuoco è riuscita ben netta ma qualche altra ad essa anteriore o posteriore.

Un metodo più preciso del sopra descritto è quello ideato da M. Fabre.

Su di un bastone cilindrico (fig. 7) si fissino a distanze eguali e note dei settori disposti a ventaglio in modo che le loro proiezioni su di un piano normale all'asse del bastone, formino un cerchio completo; su ciascun settore, allo scopo di poterlo ben individuare, si segni un numero particolare, come pure si disegni una serie di bande concentriche, formate da seguenti radiali, le cui mutue distanze vanno crescendo dal centro verso la periferia; ciò, servirà ad evitare indecisione sulla messa a fuoco.

Si ponga detto apparecchio in modo che l'asse del bastone si mantenga parallelo all'asse dell'obbiettivo e si metta quindi a fuoco con la max apertura del diaframma e con una buona lente d'ingrandimento, uno di detti settori. Se la fotografia riprodurrà poi nettamente un settore diverso da quello puntato, ciò sarà indizio palese dell'esistenza dell'errore di cromatismo.

Se l'apparecchio dovesse solo servire per fotografare oggetti assai lontani, ovvero, oggetti posti a distanza costante dall'obbiettivo, non sarebbe difficile di trovare sperimentalmente e per quella determinata distanza, il senso e la portata dello spostamento da dare al piano del vetro sensibile, rispetto a quello del vetro smerigliato per avere fotografie ben nette; ma questo coefficiente di correzione, non potrebbe poi servire per fotografare oggetti trovantesi in condizioni diverse di distanze, da quelli, su cui venne fatta la ricerca del coefficiente giacchè, la distanza fra il fuoco chimico e quello fisico varia al variare della distanza dell'oggetto dall'obbiettivo; e, come non sarebbe possibile di stabilire dei coefficienti di correzione per tutte le eventuali posizioni degli oggetti, così, un obbiettivo affetto dall'errore di cromatismo si deve considerare inservibile per gli usi comuni della fotografia, mentre che, opportuna ricerca dello spostamento di correzione, potrebbe essere ancora utile per l'uso della fotografia celeste ed in genere per la fotografia di oggetti posti a distanza praticamente infinita.

ING. SALVATORE GIAQUINTA.

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 2

Anno XXXI. - N. 13. **1 Luglio 1924.**

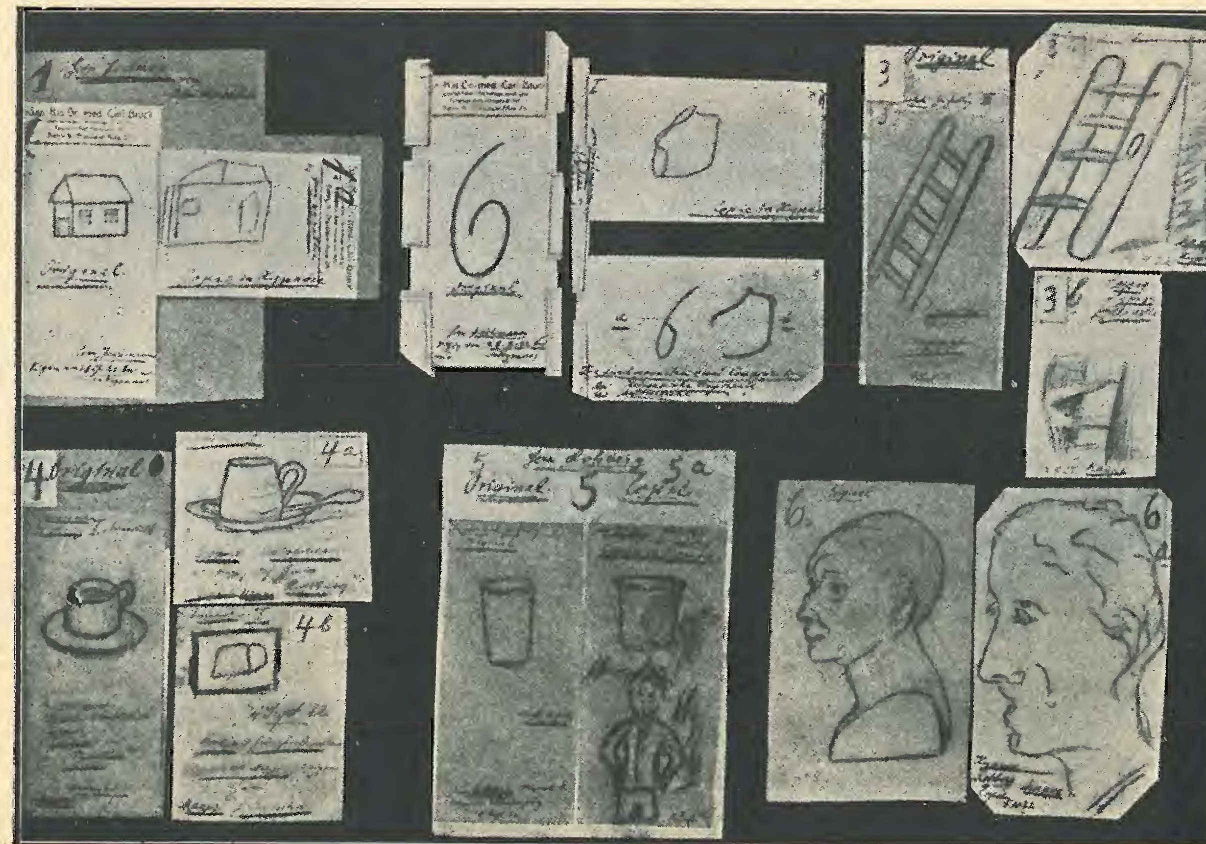
ESPERIMENTI DI TELEPATIA

I fenomeni della telepatia trovano meno increduli che quelli della medianità. Non mancano però fra gli scienziati coloro che la negano, e riducono i fenomeni a coincidenze fortuite, o a casi di percezione ordinaria, in cui organi dei sensi funzionano (al più con una particolare ipersensibilità) senza che nulla intervenga di « telepatico »: il soggetto che indovina farebbe — consciamente o inconsciamente — come il baro che vede sul dorso della carta un segno noto a lui solo, da lui solo facilmente visibile.

I casi più sorprendenti di telepatia (si ammetta o no l'esistenza di questa) sono quelli spontanei. Ma essi non si prestano se non eccezionalmente alle verifiche e ai controlli dello sperimentatore. Ma se per telepatia intendiamo qualunque fenomeno di chiaroveggenza relativo a oggetti o fatti lontani nel tempo o nello spazio (o in ambedue), allora diviene relativamente facile preparare un esperimento senza attendere si presenti da sè un fenomeno degno di studio.

La maniera più comune per procedere a tali esperienze è forse quella in cui uno sperimentatore fissa con un disegno semplice e primitivo un'idea, e il soggetto cerca di riprodurre il disegno senza vederlo, o senza ricevere comunque sensazioni — nel significato ordinario della parola — che possano guidarlo. Ottenere però che questa condizione sia rigorosamente soddisfatta non è punto facile. Vi si oppongono le frodi — coscienti o no — del soggetto, e le illusioni dello sperimentatore.

Il dott. Bruck, di Berlino, che ha recentemente raccolto molte osservazioni in questo campo, ha ricorso spesso alla precauzione di tenere i disegni chiusi in cartelle per tutta la durata della prova, in modo che fossero invisibili non solo ai soggetti, ma anche a lui stesso. Quando questo era impossibile, ha evitato nel modo più assoluto la possibilità che gli originali fossero scorti dai soggetti, sia direttamente che per riflessione. Tutti i predecessori del dott. Bruck hanno evitato la presenza di specchi, vetri di finestre o di quadri in cornice. Il Bruck ha voluto garantirsi anche contro il pericolo di una riflessione rivelatrice sulla cornea dell'occhio dello sperimentatore, o sulla superficie degli occhiali. Non importa che simili indicazioni siano in generale insufficienti: la loro possibilità anche remota è sempre una condizione che toglie valore ai risultati.



Più volte il Bruck ha fatto improvvisare i disegni da una terza persona mentre i soggetti si sforzavano contemporaneamente di riprodurli. In tali casi ha proceduto in modo da evitare che qualsiasi indicazione come un bisbiglio involontario, un gesto, un movimento del disegnatore potesse giungere ad essi. Le sedute furono eseguite sotto il controllo della Società Medica per le Ricerche Fisiche, di Berlino. Nessun preparativo o apparato vi era, che potesse impressionare i soggetti; con uguale cura fu evitata ogni mostra di sfiducia o di scetticismo sui risultati. Si prese nota immediatamente di tutte le manovre fraudolente, anche se la loro inutilità appariva a prima vista. Si evitarono i disegni di oggetti troppo comuni, e anche le domande a cui bastasse rispondere con un *sì* o un *no,* ritenendosi che un'esperimento, per aver una sufficiente probabilità matematica di valore conclusivo, deve lasciare al soggetto la scelta fra un centinaio di risposte. Allora si può ragionevolmente escludere che una risposta esatta sia dovuta al caso.

I soggetti dovevano essere quattro, tutti animati da una viva curiosità scientifica, e non interessati materialmente alla riuscita delle prove. Si trattava di giovani fra i 18 e i 24 anni, impiegati governativi o privati. Uno di essi, dopo il primo esperimento, che riuscì negativo, non tornò più; un altro morì dopo due esperimenti che avevano dato risultati ottimi. Il terzo, Z., si prestò per 19 esperimenti. Ma la maggior parte dei risultati furono ottenuti col quarto, R., impiegato in una ditta costruttrice di strumenti ottici. Tutti e quattro erano facilmente ipnotizzabili; ma le esperienze furono fatte con i soggetti alcune volte ipnotizzati, altre volte desti. Ottimi risultati furono ottenuti facendo concentrare l'attenzione di Z. e di R. contemporaneamente sullo stesso disegno.

La parte dello sperimentatore si limitò sempre ad avvertire brevemente i soggetti che, concentrandosi intensamente, avrebbero *veduto* il disegno da riprodurre. I risultati erano comunicati loro soltanto alla fine della seduta, in blocco, per evitare che l'annunzio di una prova non riuscita potesse influire sul meccanismo psichico nelle successive. Dopo due prove, si lasciavano riposare un poco i soggetti; tuttavia alla fine della seduta essi erano affaticati.

Sopra un totale di 108 prove se ne ebbero 20 con risultati positivi, 32 con risultati parzialmente soddisfacenti, 56 negative. Due degli insuccessi vanno scartati perchè dovuti a suggestione, volontaria o involontaria, da parte dello sperimentatore.

Delle prime prove, fatte con I., il soggetto che morì, questi era in stato di ipnosi profonda, seduto voltando il fianco allo sperimentatore anzichè voltato verso questo, per evitare ogni possibilità di visione per riflessione. La fig. 1 e 1 A mostrano con quanta fedeltà fu copiato il disegno nel suo complesso (a parte la cattiva esecuzione). Il soggetto, de-ipnotizzato, mostrò la più completa amnesia, e non riconobbe nè l'originale nè la copia che aveva eseguita.

Le figure 2, 2 A, 2 B si riferiscono a una prova in cui si trattava di copiare la cifra 6. Si osserva nelle due riproduzioni come, dopo il risultato iniziale, i soggetti, in stato di sonnambulismo, continuarono a tracciare automaticamente dei segni, che in 2 A si sovrappongono alla prima riproduzione, esatta, della cifra. Eseguita questa, un impulso autosuggestivo mosse ancora le mani dei soggetti, probabilmente in modo analogo a quanto avviene nella scrittura e nell'arte automatica. Si vede benissimo come la componente sonnambulistica automatica fu successiva alla riproduzione telepatica del 6. Un simile fenomeno fu osservato ripetutamente, specie nel caso del soggetto R.

Nelle figure 3, 3 A, 3 B, 4, 4 A, 4 B gli originali rappresentavano una scaletta di legno e una tazza, ed erano tenuti chiusi in una cartella. I soggetti erano R e Z, ambedue in stato di ipnosi. Le figure A sono del soggetto R, il quale le disegnò con una certa correttezza artistica, e vi fece automaticamente delle aggiunte: un secchio nel primo caso, un cucchiaino nel secondo. L'altro soggetto, Z, riprodusse solo i tratti elementari, e nella tazza omise il piattino.

Le figure sucessive si riferiscono ad esperienze col soggetto R. In 6 A è da osservare come furono resi certi dettagli dell'originale, come una verruca, certe pieghe presso il labbro superiore, e l'occhio destro parzialmente visibile nello scorcio. Tali dettagli sembrano particolarmente convincenti. Questa esperienza e la successiva (7) furono fatte con l'originale preparato in precedenza e tenuto nascosto in cartella, evitando qualsiasi occasione di frode consciente o subconsciente.

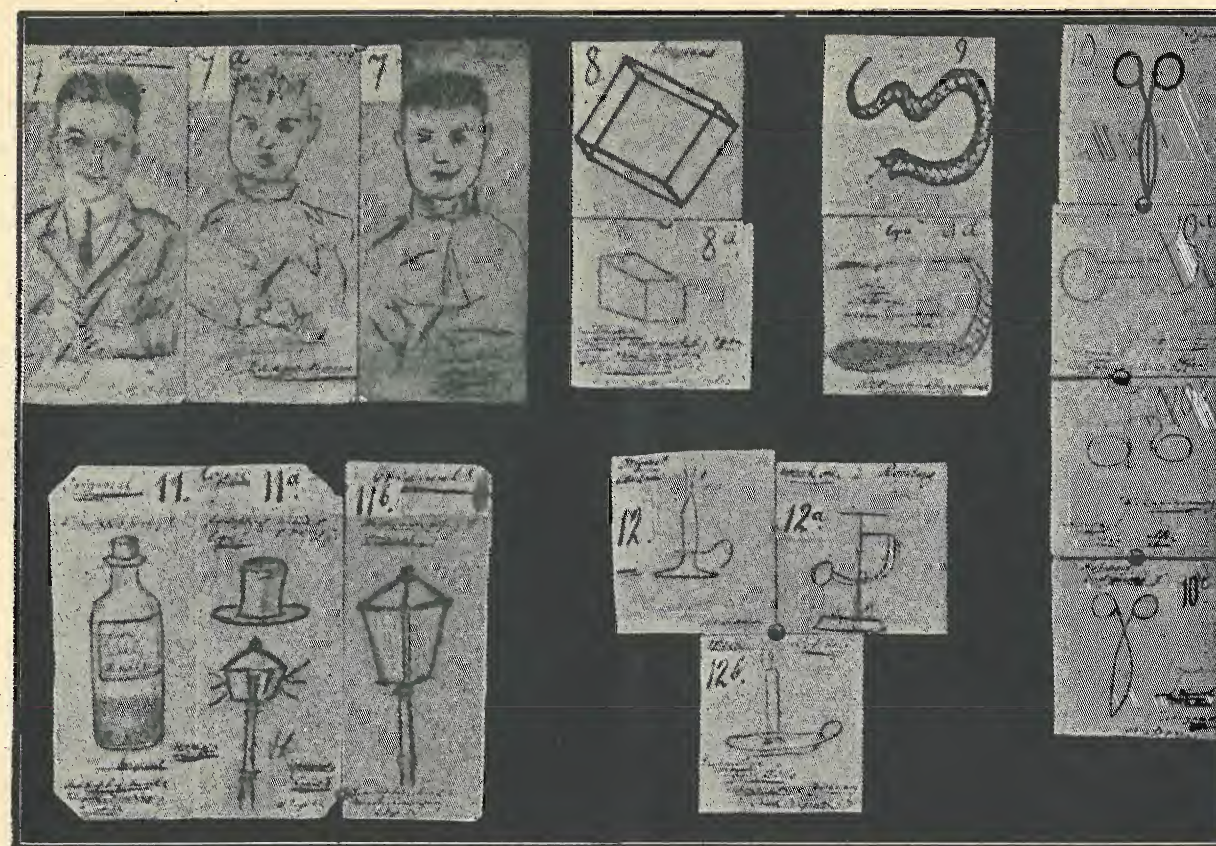
Nell'esperienza 7 fu usato successivamente lo stesso originale, con soggetti ipnotizzati prima, e poi desti. Ma — a parte il fatto che nella prima prova essi erano ipnotizzati — essi non erano avvertiti nella seconda che l'originale era sempre lo stesso.

La figura 8 rappresenta un parallelopipedo. Nelle riproduzioni il profilo è reso assai bene. Questo non accade sempre: si osservino per esempio le fig. 9, in cui il soggetto si è limitato a riprodurre qualche elemento significante del profilo, come sarebbero la testa più grossa e la coda che va assottigliandosi. La parte centrale del serpente, col suo tratteggio grossolano a quadretti, fu aggiunta dallo sperimentatore. Si ha qui l'impressione di una lacuna nella visione metapsichica. Si noti che questo particolare esperimento presenta uno speciale interesse, essendo stato eseguito con l'originale in cartella chiusa e il soggetto che voltava le spalle. E ciò ch'è più notevole è il fatto che la prova fu rinnovata con l'originale 9 per ben tre volte, e sempre vi fu la stessa curiosa lacuna nelle riproduzioni.

Le fig. 10 illustrano una serie di prove metodicamente replicate col medesimo originale, rappresentante un paio di forbici.

Il segno più caratteristico, gli occhi, diventarono nella prima riproduzione un manubrio da ginnastica, nella seconda un paio d'occhiali a molle. Nella terza prova (fatta per desiderio del soggetto R, il quale solo allora dichiarò di sentirsi sicuro della riuscita), si ebbe finalmente la riproduzione quasi completa.

Fu osservata anche da numerosi altri sperimentatori una specie di ritardo o sfasamento telepatico, che consiste nella riproduzione, insieme con la figura proposta, di un'altra figura che il soggetto ha tentato invano di ricopiare nella prova precedente. Qualche volta l'immagine ritardataria compare anche nella prova non immediatamente successiva. Il dott. Bruck registra cinque casi di questo genere. Nella figura 11 è illustrato un caso di ritardo insieme con uno di anticipo. L'originale rappresentava una bottiglia col tappo. Il soggetto disegnò invece un cappello con la sua falda. Il dott. Bruck, colpito dalla somiglianza fra questa figura e la parte superiore del disegno originale (tappo cilindrico ed orlo della bottiglia), disse al soggetto di continuare. Questi allora riprodusse al di sotto del cappello un fanale, che era appunto la figura predisposta entro la cartella, dopo quella della bottiglia, per la prova seguente. Se lo spostamento nel tempo è un fenomeno telepatico, tanto l'anticipo quanto il ritardo meritano di esser presi insieme in considerazione.



Ritardi e anticipi come questo si possono spiegare con l'ipotesi che il soggetto poteva essere impressionato da tutti i disegni preparati nella cartella. L'ipotesi è logica, ma non toglie alcun valore all'ipotesi telepatica.

La bugia con la candela accesa della fig. 12, diventò in un primo tentativo un pesa-lettere da tavola: questa non si può dire forse una prova mancata completamente. Ma un'ora dopo il soggetto R. volle ritentarlo, e riuscì. Non è ben chiaro se quando fece il secondo tentativo il soggetto sapeva o no di aver sbagliato, e se aveva visto l'originale. Se il dubbio accennato è privo di fondamento, potrebbe trattarsi qui di un caso di visione telepatica ritardata oppure di successive approssimazioni, analogamente all'esempio illustrato nelle fig. 10.

* * *

In un altro esperimento, un cucchiaio da minestra diventò una chiave, ma con profilo non troppo dissimile dall'originale. Ritentata la prova per desiderio del soggetto R., la riproduzione riuscì esatta.

Altre esperienze furono compiute chiedendo al soggetto non di fare un disegno uguale a quello proposto (ma che era piuttosto complesso), ma di descriverlo a parole senza vederlo. Un disegno di due galli che combattevano, uno nero e l'altro giallo-bruno, gli suggerì l'idea di « pollo nero ». Avvertito che aveva indovinato soltanto in parte, R. volle disegnare, e fece due linee curve nelle quali ci voleva molta buona volontà per riconoscere due galli. Ma sotto scrisse i colori (grigio e giallo) nell'ordine esatto. Aveva dunque percepito la presenza di due figure distinte, aventi un profilo complicato e non familiare, e del loro colore. La prima percezione era stata — com'era da attendere — meno esatta, e subordinata a quella del colore.

Il dott. Bruck cita un'altra prova: un paesaggio primaverile in bianco e nero, con un pastore e una pastorella, suggerì a R. un paesaggio autunnale a colori, con una casa. Qui vi fu errore nell'impressione generale, e più ancora nei particolari. Sarebbe stato interessante rinnovare la prova.

Tutto questo materiale sperimentale è interessantissimo, ma non permette che vaghe ipotesi esplicative circa il processo psichico a cui ci troviamo dinnanzi. È lecito parlare di telepatia? O non è forse più prudente concludere, come il prof. Oesterreich, ponendo le domande seguenti:

Sono questi casi di televisione diretta, o chiaroveggenza, senza che c'entri per nulla l'azione dello sperimentatore; o non si tratta piuttosto di una trasmissione fisica del processo fisiologico di visione o percezione dallo sperimentatore al soggetto? Oppure si tratta di un processo psichico misterioso?

Soltanto se la *telestesia,* o altro fenomeno occulto, fosse dovuta a una funzione esclusivamente cerebrale, si potrebbe adottare un'ipotesi esclusivamente psicofisica, o anche semplicemente fisica, immaginando speciali radiazioni, trasmettitrici delle immagini dal cervello dello sperimentatore a quello del soggetto. Ma una simile attività tutta cerebrale non è generalmente ammessa, nemmeno per i fenomeni psichici coscienti. E questa lacuna nelle nostre conoscenze si traduce nella stessa parola che usa il Richet per indicare il complesso dei fenomeni cosìddetti telepatici: *critestesia,* la quale viene a indicare in sostanza che non ne sappiamo nulla.

Insomma, anche in questo campo di ricerche c'è una grande scarsità di prove positive e abbastanza controllate. Dire che intervengono spesso circostanze sfavorevoli, le quali fanno fallire gli esperimenti, non toglie il grande dubbio che lascia in noi questa scarsità dei fenomeni. Sappiamo benissimo che la paura di non riuscire, un contatto mentale insufficiente fra

operatore e soggetto, lo sperimentare con un operatore nuovo possono dar luogo a risultati negativi. Poi si deve tener conto delle differenze dei soggetti. Nel caso del soggetto R., malgrado il continuo ed eccellente contatto con l'operatore, si ebbero intese serie di risultati negativi senza che nessuna condizione fosse, almeno in apparenza, mutata. La causa di questa intermittenza nella funzione non è più chiara di quella dell'intermittenza che si verifica; per esempio, in tutte le attività intellettuali, specialmente in quelle in cui ha parte la cosìddetta ispirazione artistica: tutti gli artisti, creatori o riproduttori, la cui attività implica uno stato fortemente emotivo, sono soggetti a tale periodicità di « vena ».

L'importanza che hanno nei fenomeni telepatici i sentimenti e le emozioni, le sensazioni e le percezioni, associandosi o meno con la volontà cosciente, è ancora da determinare. La stanchezza dell'operatore, e anche quella degli spettatori, possono influire negativamente. E si deve pure tener conto di elementi fondamentali, come la vita sessuale dei soggetti, il clima, le condizioni di salute, la presenza di malattie specifiche, sono elementi fisiologici e patologici; nonchè di elementi sociali.

Non è quindi permesso negare alla leggera ogni valore probante ai risultati positivi ottenuti, solo perchè rappresentano una percentuale troppo bassa del totale degli esperimenti. La « capricciosità » delle funzioni psichiche in questione non deve sorprenderci.

Il dott. Bruck pubblicherà fra poco una relazione completa sulle esperienze qui sommariamente accennate. Intanto lo *Scientific American* inizia un esperimento in vaste proporzioni, per il quale sarà utilizzata la radiotelefonia. Una stazione trasmettitrice di Newark inviterà tutti i suoi uditori — che pertanto avranno tutti la possibilità di servire come soggetti — a concentrarsi sucessivamente sopra certi numeri, parole, oggetti, figure, ecc., da indovinare o da riprodurre. Le risposte saranno spedite per lettera: si conta così di raccogliere un numero tale di elementi, da permettere di trarne, sottoponendoli ai metodi della statistica, qualche risultato conclusivo.

LA PIRAMIDE PIÙ GRANDE DEL MONDO

Quando si parla di piramidi, la nostra mente ricorre subito alle ciclopiche costruzioni millenarie che ci hanno lasciato gli Egiziani, ma altri popoli invero, hanno fissato le loro orme nella storia dell'arte con simili monumenti che, se non hanno la celebrità di quelle, non pertanto degnissime sono di interesse e di studio.

Un popolo lontano, nello spazio e ancor nel tempo da noi, il Tolteko, nell'attuale territorio del Messico centrale e meridionale ci ha lascato numerossime vestigia del suo grandioso passato sotto forma di innumerevoli piramidi, che, se le più antiche ricordano i *mounds* primitivi piramidali al sud dell'Ohio, della Georgia e dell'Arkansas, ch'ebbero — escludendo i funerarî — ufficio di fortezze e di cui qualcuno come p. es., quello di Etowah presso Cartersville (Bartow, nella Georgia) tocca dimensioni colossali, coprendo un'area vastissima con un'altezza di 18,50 e un volume di 124,700 mc., e quello di Cahokia (Illinois) con i lati di 305 × 220 m., e 30 m. d'altezza, coprente 6 ettari, con un volume di 634.366 mc.; procedendo verso il sud, a Teotihuacán, alle porte di Messico, presso Puebla, e infine a Palenque e nell' Yucatán (civiltà Maya) raggiungono una perfezione di costruzione veramente notevole sì da essere considerati vere *piramidi*.

Ora, non mi permetterò di chiamare *mounds* le suddette piramidi messicane per quanto il materiale: terra, pietrisco, argilla, mattoni cotti al sole, sia eguale, ma affermerò sicuro che i *mounds* furono gli antenati di esse, opera infatti che segna uno stadio d'evoluzione architettonica assai maggiore. La costruzione piramidale è, si può dire, insita nell'uomo e, in qualunque paese, sotto tutti i climi, una essendo la psiche umana, è fatale che l'elevarsi di un terrapieno, tomba, fortezza, argine a difesa delle acque, tempio, prenda la forma della piramide che per estetica, equilibrio, tecnica, è la più bella, la più solida, la più facile a costruirsi.

La piramide di Cholula o Chelollan (in lingua nahoa significherebbe « luogo ove s'asconde o donde nasce l'acqua »; il segno ideo-pittografico del suo nome, mostra tre uomini che corrono, un cammino e una piramide, o un piede umano sopra un monte, per indicare la marcia del dio-sacerdote o demiurgo Quetzalcóatl, principiata da tale località; secondo *Torquemada* (*Monarchia indiana,* l. I, p. 255) il nome completo Tollan-Chelollan significherebbe « luogo della fuga dei Tolteki ». Essa passa per essere stata costruita dal gigante leggendario Xelhua o Xelhva, capo degli Ulmeki, che era entrato nell'altopiano dell'Anáhuac, con mattoni cotti al sole e perciò detta pure Tlachiualtépetl.

Celeberrima fu la città di Cholula, all'epoca dei re Azteki (1325-1519), centro importantissimo religioso, la Mecca dell'Anáhuac, alla quale milioni di pellegrini accorrevano al santuario del dio dell'aria Quetzalcóatl ogni secolo, che presso i Nahoa era di 52 anni. Contava più decine di migliaia d'abitanti cholulteki, teocicimeki, azteki in 20.000 case ed oltre quattrocento templi-torri detti *teocalli* (case di dio); lo storico Bernal Díaz, che accompagnò Cortés nella conquista, la paragonava a Valladolid. Avvenuta l'orribile carneficina de' suoi abitanti, nell'ottobre del 1519, da parte degli Spagnuoli che vollero così soffocare — dissero — un probabile agguato, decadde nè più si risollevò; nel 1803 contava però ancora 26 000 abitanti, ma oggi appena 7000!

Ecco qui una ricostruzione della piramide che non credo sia frutto di fantasia ma di studio, e relativamente esatta quindi (figura 1). Essa era fromata di quattro gradoni; sull'ultimo doveva esservi un santuario, non però, come credono i più, dedicato a Quetzalcóatl che era presso, ma non sulla piramide. Alla sommità si saliva per quattro grandi scalinate, una per lato, o — se si vuole — per sedici, quattro per piano, disposizione che permetteva lo svolgersi delle grandiose teorie processionali de' pellegrini accorrenti alla Città santa dell'Anáhuac. Un palazzo, che ricorda quello di Palenque, con due torri, aveva l'ufficio di santuario.

Non si sa se l'attuale piramide che, vista un po' da lungi, ha tutto l'aspetto di una collina artificiale (fig. 2), coperta com'è di fitta vegetazione, abbia la stessa altezza originale. Da presso, con un po' di attenzione, si indovinano le sue quattro faccie e ove

le piante sono meno dense, e in qualche punto ove è stata sgretolata, si scorgono gli strati di mattoni alternati con quelli d'argilla, noto pure — cosa che mi stupì dolorosamente — lo stato d'abbandono e di trascuratezza in cui è lasciata; una larga porzione anzi ne fu tagliata per lasciar passare la strada ferroviaria! Eppure essa è certo il monumento più venerato dell'America precolombiana, sebbene non abbia la imponenza della piramide del Sole, di Teotihuacán, nè i tesori d'arte di Mitla o l'arditezza delle piramidi Yucateke. Humboldt le dà 54 m., il Peñafiel 55 m. di altezza per 439 di lato; noto però che oggi i lati sono diseguali e ciò in séguito alle distruzioni operate dal tempo, dalla vegetazione e dagli uomini. Copre una estensione di circa 19 ettari, una base cioè quasi doppia di quella di Cheops, mentre sta all'altezza come 8 : 1. Essa era perfettamente orientata, cosa che, oltre a dimostrare le conoscenze astronomiche dei Tolteki, fa pensare ch'essa sia stata pure usata come osservatorio astronomico e di tale specola si servì an-

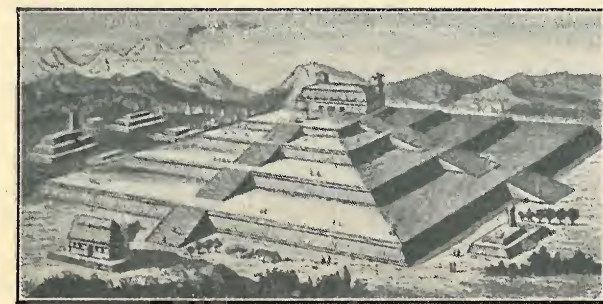


Fig. 1. — La gran piramide di Cholula, come doveva essere all'epoca del suo fiore (Ricostruzione).

che l'illustre Scienziato tedesco, per misurare trigonometricamente il Popocatepétl che non ascese, come credono molti. Non lungi dalla piramide esistono un'altra piccola costruzione artificiale, specie di palestra e due masse prismatiche fatte di mattoni, dette de la Cruz e di Acózatl o Ixtenénetl. Gli scavi, che dirò perpetrati, nel corpo della mole hanno dato scarsi, poco e quasi insignificanti risultati, qualche idolo, vasi smaltati — ricordo che Cholula era ancora il principal centro della ceramica del Messico, che il Vetancourt paragona sotto tale aspetto, a Firenze.

Al posto del santuario sopra la piramide, distrutto come altri infiniti dal cieco fanatismo degli Spagnuoli, s'erge la graziosa chiesa dedicata a Nuestra Señora de los Remedios, già cappella nel 1594, poi ampliata e distrutta dal terremoto il 3-X-1864 e riedificata nel 1874. Dalla piazzuola della chiesetta si gode un panorama veramente grandioso, indimenticabile; la città, sparsa ampiamente, con le sue numerose chiese, caratteristiche fra tutte quella detta Capilla Real (fig. 3), con le sue 47 cupole in istile moresco; la pianura

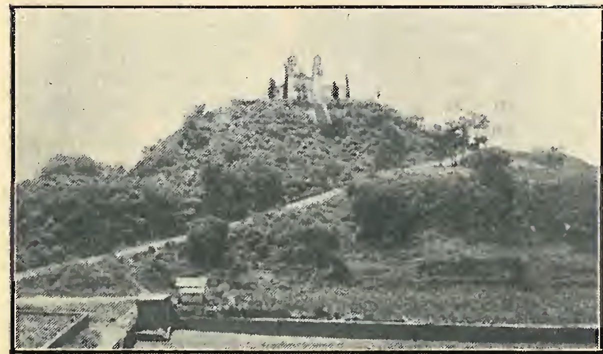


Fig. 2. — La vegetazione intensa rende la piramide simile a una collina artificiale (Puebla).



Fig. 3. — La gran piramide di Cholula allo stato attuale (Puebla).

immensa di Puebla che lungi splende con i suoi templi ricoperti di scintillanti tegole versicolori; più lungi, a N., la svelta sagoma della Malinche nevosa che si slancia oltre i 4000 m. Con un cielo sereno, lo sguardo raggiunge a oriente persino il Picco della Stella o Citlaltepétl, una delle vette più alte dell'America, che s'avvicina ai 6000 m., mentre, ad occidente, s'ergono le enormi masse coperte di neve eterna del Popocatepétl e dell' Ixtaccíhuatl. La visita alla piramide di Cholula mi rese triste, pure — come dice il mio dotto amico Enrique Juan Palacios, dal lavoro del quale (1) ho tratto alcune delle notizie qui date: « destruida por el abandono y la intemperie, alterada la configuracion de la pirámide, cubierta de arboleda que le presta el aspecto de una eminencia natural, la artistica mole contemplada a distancia, recortándose en el claroobscuro vespertino, conserva una armonia de lineas, majestad y elegancia que no pueden ponderarse con palabras. Contra las luces del ocaso, proyectada



Fig. 4. — La gran piramide di Cholula dalla Capilla Real (Puebla).

en negro la silueta, que el sol oculto allá detrás cerca de resplandeciente cingulo, dijérase un gran castillo, un castillo encantado, erigido en un zócalo gigantesco de magnifica obsidiana o diamante negro ».

Ciò che il dott. Gamio ha compiuto, per ordine del Ministero d'Agricoltura, da cui, al Messico, dipendono i monumenti antichi, a Teotihuacán e che farà nella regione di Oaxaca, ove s'erge la funebre e solenne città dedicata a Sua Maestà la Morte, a Mitla o Lyo-Baa, e ove, su Monte Albán, austere si drizzano ancora e minacciose le antiche fortificazioni degli Zapoteki; sia fatto pure per Tullan-Chelollan, la gloriosa tappa del misterioso demiurgo, dio o semidio bianco, Quetzálcoatl, accomiatantesi da' suoi, in cerca del mitico regno di Tlapallan, e promettente di ritornare un giorno a ridare al Messico l'età d'oro e scomparso invece al di là dal mare senza far ritorno mai più!

G. V. CALLEGARI.

(1) *Puebla, su territorio y sus habitantes,* in Mm. y Rev. de la Soc. Cient. A. Alzate, t. 36, 1917.

L' INVENZIONE DI GRINDELL MATTHEWS

È di recente apparsa sui giornali la sensazionale notizia che l'inglese Sir Grindell Matthews è riuscito ad ottenere una specie particolare di raggi dotati di notevolissime proprietà distruttive; così i giornali riportano come il Grindell sia riuscito a fermare motori a scoppio a distanza, a incendiare piccole quantità di polvere da sparo, ad uccidere a distanza qualche piccolo mammifero, ecc., ecc.

Senza prestare eccessivamente fede alla veridicità assoluta delle notizie in parola, l'invenzione merita tutta l'attenzione di quanti si interessano a questioni di fisica.

Degli apparecchi che servono ad ottenere questi raggi maravigliosi nulla si sa mantenendo l'inventore il riserbo più assoluto, e poco si sa sulla natura dei raggi stessi.

A quanto Matthews Grindell afferma, si tratterebbe di vibrazioni elettromagnetiche dell'ordine dei raggi infrarossi. A questo punto tra i varî giornali avvengono delle contraddizioni; secondo alcuni i nuovi raggi servirebbero di veicolo ad una corrente elettrica di appropriate caratteristiche che produrrebbe i fenomeni ottenuti sperimentalmente dall'inventore; secondo altri i raggi determinerebbo essi stessi le azioni suaccennate su gli oggetti colpiti.

Le due ipotesi benchè evidentemente contrarie hanno — secondo il nostro modestissimo parere — un egual grado di attendibilità ed è quanto cercheremo in breve di esporre.

Vogliamo subito accennare a prova di quanto affermiamo alla pseudo invenzione dell'ingegnere Ulivi.

Ne riassumiamo brevemente la storia.

Prima della guerra mondiale l' italiano ing. Ulivi aveva annunziato di essere in grado di accendere gli esplosivi a distanza. L'inventore offrì dapprima lo sfruttamento dell'invenzione alla Francia superando felicemente alcune prove sperimentali; ma in seguito a richieste, da parte della commissione esaminatrice, di maggiori schiarimenti, lasciò la Francia e venne a Firenze dove una commissione governativa constatò come l'Ulivi evitasse sempre esperimenti condotti con rigore scientifico; fu poi Vittorio Guadagno che con una serrata campagna giornalistica precipitò la *débacle* della pseudo-invenzione. Vistosi perduto l' Ulivi fuggì abbandonando nel laboratorio... l'invenzione: il sodio!

L' Ulivi diceva che praticando delle esperienze con i raggi infrarossi aveva scoperto che questi, investendo delle masse metalliche, producevano scintille, e che aveva subito pensato ad applicare la nuova scoperta per l'esplosione delle mine a distanza. Aveva così formato il suo sistema mediante due apparecchi distinti. L'uno un generatore-proiettore di raggi infrarossi prodotti — come voleva far credere l'inventore — per via elettromagnetica; l'altro un apparecchio a onde hertziane guidate, le quali avrebbero dovuto individuare le mine nascoste e quindi riflettersi segnalando all'operatore l'esatta posizione dove indirizzare il fascio.

Rifiutandosi l'Ulivi di dare delle spiegazioni meno nebulose e più convincenti, furono intervistate in proposito alcune personalità competenti le quali emisero dei dubbi, confutando questo o quel particolare.

Il fisico Battelli osservò come i raggi infrarossi non si erano potuti mai ottenere per via diretta, ossia elettromagnetica e che era da porre in dubbio che essi potessero provocare delle scintille di risonanza. Anche il Corbino espresse gli stessi dubbi del Battelli. Il Righi aggiunse che le oscillazioni elettriche più corte sino allora prodotte erano quelle del Lebeden ancora ben lontane dal raggiungere la piccola lunghezza d'onda dei raggi infrarossi.

In sostanza furono mosse forse più obbiezioni alla possibilità di produrre raggi infrarossi per via elettromagnetica che non alla possibilità da parte di questi ultimi a generare correnti e scintille nei corpi colpiti.

Le cognizioni attuali non sono sensibilmente accresciute e la possibilità di ottenere scintille con l'ausilio di raggi infrarossi è più che mai dubbia.

Si può pensare al potere da parte dei raggi infrarossi di condurre una corrente elettrica capace di determinare gli effetti constatati, e qui siamo in un campo meglio esplorato; sappiamo infatti come per il fenomeno della ionizzazione i gas che per se stessi sono ottimi isolanti, diventano conduttori sotto l'azione di una intensa perturbazione elettromagnetica che può essere un fascio di raggi Roentgen o ultravioletti o anche raggi calorifici. Anche le sostanze radioattive sono potentissimi mezzi per ottenere la ionizzazione dei gas e tra le varie radiazioni emesse da questi singolari corpi i raggi α sono i maggiormente attivi, seguono i raggi β e i γ; i raggi Roentgen che sono equivalenti a questi ultimi, ne hanno la stessa efficacia; sempre decrescendo vanno posti gli ultravioletti estremi, gli ultravioletti, i raggi visibili ed infine gli infrarossi.

Come si vede tra tutti i raggi considerati gli infrarossi hanno proprio il torto di essere quelli che meno si prestano a condurre le correnti elettriche essendo minima la loro capacità ionizzante.

Lo scetticismo dei fisici di ogni paese nei riguardi della nuova invenzione non è quindi completamente ingiustificato, ed il Grindell pare si sia rivolto all'estero non avendo trovato in patria l'accoglienza che si attendeva. Forse il bluff Ulivi ha fatto scuola!

Vogliamo ora notificare la possibilità di riprodurre, entro certi limiti di spazio, i fenomeni accennati dai giornali servendosi dei raggi ultravioletti come conduttori di correnti elettriche di appropriate caratteristiche.

Il fenomeno di disorganizzazione e di distruzione dei tessuti animali e vegetali può ottenersi anche dalla azione isolata di un fascio sufficientemente potente di raggi ultravioletti; molte combinazioni chimiche vengono notevolmente accelerate ed in casi particolarissimi è stato possibile ottenere anche la combustione spontanea.

In quanto alla possibilità di poter fermare dei motori a scoppio, la cosa ci sembra assai problematica poichè se è vero che una macchina elettrica è impossibilitata a funzionare in un mezzo conduttore; basterebbe isolare il magnete con un involucro metallico che assorbirebbe o rifletterebbe, impedendone il passaggio, le vibrazioni elettromagnetiche perturbanti.

L'applicazione pratica di tutto questo appare poi assurda qualora si pensi che i raggi ultravioletti per la loro piccolissima lunghezza d'onda vengono facilissimamente assorbiti dalla nebbia, dal pulviscolo atmosferico ed in minor misura anche dall'aria più pura qualora si presenti sotto spessori considerevoli.

Uomo, macchina ed esplosivo potrebbero essere preservati dal raggio micidiale da una semplice cortina di vapor acqueo!

* * *

In sostanza, se pur l'invenzione di Sir Grindell Mattheus avesse quelle solide basi scientifiche che non è ancora dato di appurare, trasportata nel campo pratico e ammesso la possibilità del suo impiego nell'ambito guerresco, non vi determinerà certamente — almeno per ora — quella rivoluzione di mezzi e di fini che alcune riviste pseudo-scientifiche giornalisticamente vorrebbero dare a credere.

GIORGIO LAUGERI.

CHE COSA SONO E DOVE SI PRODUCONO SIERI E VACCINI

3

SIERI PROFILATTICI E CURATIVI.

Non sempre però la scienza immunitaria ci concesse l'onore di studiare i suoi prodotti così chiaramente, così nettamente come il siero antidifterico o antitetanico. Sono i due capisaldi dei dosaggi esatti degli immunsieri, che troviamo in commercio. Talvolta siamo costretti a farli — i dosaggi — sull'animale stesso, a favore della cui salute esso viene prodotto: anzi di più — tanto per citare il caso classico — il siero stesso viene ottenuto immunizzando un animale della stessa specie come si è tentato anche di fare e in certi istituti si fa coi bovini per l'afta epizootica.



Fig. 25.

Alludo al siero contro la peste suina, una malattia che fa strage talora negli allevamenti colpendo di preferenza i giovani maialetti. Allora si prende un suino e s'incomincia ad inoculargli l'infezione o il virus — come si chiamano certi germi che non si vedono nemmeno al microscopio tanto sono piccoli ma si conoscono per certe loro particolari qualità — da un lato del corpo e dall'altro il siero protettivo in piccola dose, partendo dal concetto di provocare sì la malattia, ma di paralizzarla nei suoi effetti letali con l'immunsiero. L'iniezione si fa, come mosrta la fig. 25, dietro al padiglione dell'orecchio. L'animale si ammala, vince l'infezione, e la prova più evidente ne è che esso resiste ad inoculazioni replicate di dosi anche grossissime — fino a un litro — del virus pestoso. Si fa quindi un salasso alla coda di detto produttore e si prova il siero quindi come controllo su maiali sani, a dosi diverse in confronto ad una fissa del microrganismo. Ad uno s'inietta soltanto quest'ultima. La dimostrazione del beneficio risulta dalla figura 26, dove vediamo un suino rachitico per infezione pestosa (quello piccolo) e l'altro invece grosso e sano, perchè iniettato con siero antipestoso. I due suini sono fratelli della stessa covata.



Fig. 26.

Ma allora perchè le epizoozie di peste suina continuano a danneggiare gli allevatori? Perchè il siero non protegge i maialini che siano già stati colpiti dal morbo; esso agisce preventivamente. Ha, come si dice, un valore profilattico, in quanto li può preservare da un'infezione col conferire loro una immunità passiva che anche li aiuta a vincerne una eventuale, che li cogliesse. Che se questa infatti sopravviene, specialmente nelle prime settimane dopo l'iniezione, e si tratta infatti di gregge altamente sospette, per la vicinanza di focolai pestosi, l'immunità passiva si cambia in attiva, diventando se non assoluta, certo di lunghissima durata.



Fig. 27.

Noi parliamo in tal caso di *sieri profilattici*.

Veramente la profilassi nella lotta contro le malattie infettive è la base della moderna igiene: *curare significa prevenire il morbo*. Ed una dimostrazione palpabile l'abbiamo avuta in guerra con le iniezioni preventive di siero antitetanico, il beneficio delle quali ci risulta effettivamente dalle diverse statistiche.

Infatti noi dividiamo i sieri in *profilattici* (siero antitetanico, antipestoso) e *curativi* (antidifterico, antidissenterico). Conoscendo queste massime fondamentali, sarebbe un errore attribuire o al siero in sè, o magari all'istituto sieroterapico, la mancata guarigione in un dato caso, in cui a torto ci si è serviti della sieroterapia come mezzo curatico, quando invece essa aveva valore puramente profilattico.

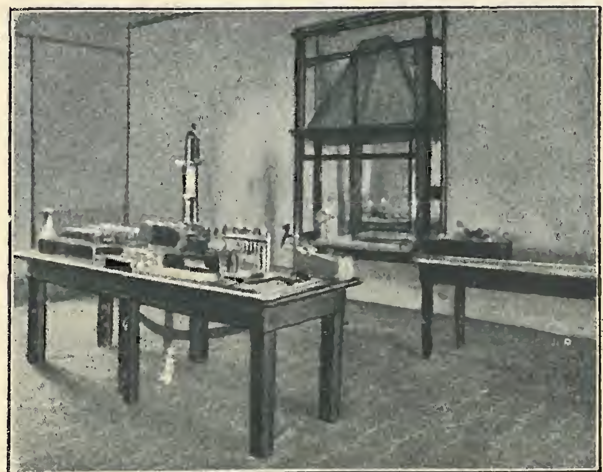


Fig. 28.

La vaccinoterapia.

Ed in questo campo — della profilassi cioè — i maggiori allori sono stati mietuti dalla vaccinoterapia, alla quale abbiamo accennato nella parte teorica di quest'esposizione. Questa si differenzia dalla sieroterapia, perchè i suoi prodotti non sono elaborati nel corpo di un animale, ma fra le severe pareti del laboratorio batteriologico. Essa è figlia diretta delle culture dei germi, che noi conserviamo con tecnica speciale. Il laboratorio batteriologico è un vivaio di quel mondo invisibile, che ci circonda e che deve venir curato con ogni sollecitudine, se si vuol mantenere in vita quegli strani organismi che sono i batteri. Come un giardiniere appunto che, concimata in modo speciale un'aiuola, sulla quale fa crescere ogni sorta di fiori, se ne serve per trapiantare le sue varietà in ogni canto di giardino, così il batteriologo tiene la sua cultura madre di un dato ceppo batterico. Da questa egli preleva con un ago di platino (che viene continuamente sterilizzato alla fiamma di una lampada a gas che sta accanto all'operatore) una piccola quantità che semina o come anche si dice trapianta su terreno fresco per una nuova crescita (fig. 27). Questa cultura figlia viene adibita quindi a vaccino, mentre l'altra rimane a perpetuare la specie e ad ulteriori scopi scientifico-industriali.

Potete immaginare quante provette, quanti tubetti sono necessarî, quando si tratti di produrre vaccini in grande quantità, come ve lo mostra la fig. 29. Sul tavolo di quel laboratorio, che noi potremo chiamare vaccinogeno, voi potete ammirare un'infinità di tubetti che contengono le culture figlie, pronte per la fabbricazione dei vaccini; inoltre dei matracci che contengono brodo, acconciamente allestito, che è nutrimento dei più graditi per molte specie bacillari. Voi ben comprendete quanti milioni e miliardi di germi vi si possano sviluppare, che vengono sostituiti per i terreni solidi — agar, gelatina — dalle così dette piastre di Petri, che sono scatole rotonde di vetro, come le potete vedere nella fig. 22, segnate da una freccia.

Sotto a quella cappa, come risulta dalla figura ora menzionata, sono già pronti per l'uccisione dei germi, matracci più grossi che corrispondono nella loro funzione ai grandi bottiglioni del siero. Anche questi passeranno all'infialettatoio, per essere suddivisi in piccole fiale, che vengono messe in apposite scatolette, che porteranno la scritta: *vaccini curativi* o *vaccini profilattici*. Ritorna anche qui la divisione di cui sopra. E semplifichiamo! Vi ricordate le iniezioni profilattiche durante la guerra? Una era contro il tetano: quindi siero antitetanico. L'altra era contro il tifo: in questo caso niente siero, ma vaccino. E l'iniezione era doppia... perchè? Dose diversa di germi uccisi. Infatti dal matraccio madre in cui i bacilli cresciuti nelle piastre o nelle provette sono stati emulsionati e quindi uccisi col calore a 60° si fanno diverse diluizioni che vengono basate su una conta esatta, fatta con apparecchio e tecnica speciale dei batteri per cc. di soluzione. Quindi prima una iniezione a grande diluizione, per es., 500.000.000 di germi e poi una di un miliardo a rinforzare l'immunità raggiunta con la prima.

Ed i vaccini curativi? La stessa identica tecnica di preparazione con la differenza che si comincia — trattandosi di un ammalato — con dosi più basse, per esempio, 10 o 20 milioni e si va grado a grado nei miliardi. Fin qui si tratta sempre di culture di laboratorio, cioè di un bacillo isolato in caso X diagnosticato, per es., come stafilococco — così si chiamano i comuni provocatori del pus — che trattate al modo, or detto, vengono adoperate, a criterio del medico, nella lotta contro una data infezione che abbia per base causale o eziologica che di rsi voglia, appunto lo stesso microbio. È anche qui lotta specifica, lotta di specie identiche, però in questo caso, di germe ucciso contro il fratello vivo. (Fig. 30 - Pus di stafilococco al microscopio).

Come spieghiamo qui la battaglia immunitaria? Ammettiamo, per es., un caso di una malattia che voi tutti conoscete e che molti avranno sofferto: la foruncolosi, la formazione più o meno generale di foruncoli, di cui i più noti esemplari sono quelli sul collo. Sulla nostra pelle — anche su quella più candida — non mancano gli stafilococchi. Il sudore, l'azione meccanica di confricazione del colletto e conseguente irritazione, le intossicazioni intestinali sono momenti causali, indiretti che, promuovendo un punto di minore resistenza, cioè un indebolimento della naturale barriera cutanea, favoriscono la penetrazione del cocco, attraverso i pori della pelle, lungo i canali delle ghiandole sebacee, nel sottocute. Così il germe s'insedia nell'organismo.

Se questo è vigoroso, localizzerà il processo ad un sol punto, mettendo in azione, mobilizzando le sue forze immunitarie, concorrendo alla produzione di anticorpi e spegnendo così in breve l'incendio. Nel caso contrario invece tale processo verrà a mancare e gli stafilococchi per le diverse correnti umorali (per es., sangue) porteranno la loro virulenza, aumentandola, in altri punti del corpo. L'individuo non riesce a sbarazzarsi da solo dei suoi parassiti, poichè le immunità locali di barriera sono state vinte. È il momento in cui il medico decide l'intervento vaccinoterapico! Esso viene fatto in due modi:

1° Una cultura di laboratorio uccisa, di specie omologa a quella dell'infezione, forma il vaccino detto da Wright «stock-vaccino», che si trova pronta in commercio e quindi in farmacia.

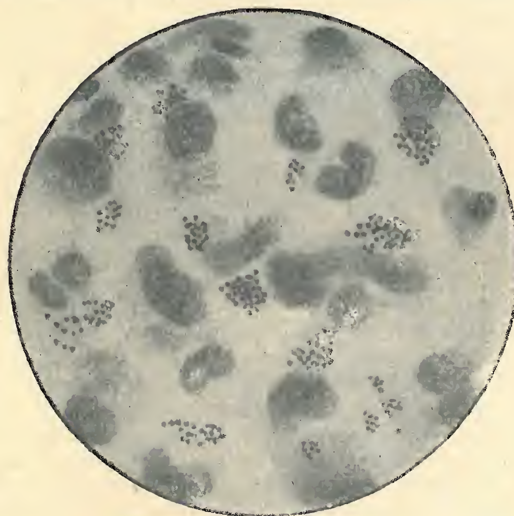
2° Il pus del foruncolo viene portato sui comuni terreni di coltura e messo in termostato per favorire lo sviluppo dei micrococchi. Questa stessa cultura, una figliazione artificiale del microbio, che pullula nel processo infiammatorio e suppurativo del paziente, debitamente ucciso, dosato in frazione di miliardi farà da vaccino.

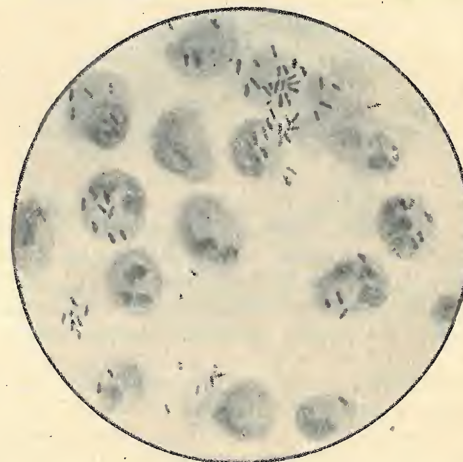
Esso viene anzi chiamato *autovaccino* o *vaccino autogeno*, che verrà iniettato sotto cute al ventre per incitare con questo nuovo stimolo e per via diversa l'organismo alla produzione degli anticorpi. E ciò che questo non era stato capace di ottenere da sè, in grado sufficiente, lo fa, sotto lo stimolo dell'azione parenterale dell'autovaccino, che accumula sostanze battericheche speciali dette *opsonine* dal verbo greco opsoneo, che significa preparo per la cena. Come il fuoco delle artiglierie serve di preparazione alla battaglia scuotendo gli animi ed indebolendoli, così le opsonine rendono i bacilli più malleabili, più... gustosi, più adatti ad essere circondati, inglobati e digeriti dalle cellule bianche del sangue dette anche *fagociti* (fig. 31 - Pneumococchi inglobati nelle cellule bianche). Qui la teoria umorale si unisce a bracetto a quella cellulare sulla quale ultima Metschnikoff, di cui voi ricorderete la lotta contro la vecchiaia — non coi metodi di Voronoff, ma coi fermenti lattici — appoggiava tutta quell'impalcatura dell'immunità che maggiormente si accetta sotto la forma che vi ho esposta. Ma non cadrete certo in errore, se terrete conto in tali processi di tutti e due i fattori, dei quali a seconda dei casi e delle forme morbose, potrà prevalere ora l'uno ora l'altro.

Terza immunità.

A questa pluralità anzi di cause intime del meccanismo immunitario, dobbiamo le osservazioni che furono raccolte come conseguenza dello stimolo promosso dall'introduzione nel corpo dell'ammalato di vaccini o di sieri che non erano specifici, cioè omologhi ai germi che determinavano l'infezione. In tal caso non abbiamo quella corrispondenza di termini, come una chiave alla sua serratura che è, per es., il fon-

damento precipuo dell'immunità antidifterica; ma una reazione generale e generica dell'organismo, per difendersi da queste sostanze estranee che vengono a portare uno squilibrio nella sua organizzazione naturale. Un esempio: di che cosa sono composti i sieri ed i vaccini? Di sostanze albuminoidi, proteiche che si capisce sono di natura diversa da quelle che costituiscono il corpo umano. Se questo materiale viene introdotto per il canale digerente, sono i succhi gastrici ed enterici che lo aggrediscono, riducendolo a forma assimilabile e la reazione correrà tutt'al più sotto il nome di «digestione», pur provocando fatti di difesa immunitaria, come tendono a dimostrare le vaccinazioni per bocca di cui si è fatto paladino il sierologo francese Besredka. Ma per via sottocutanea la reazione dev'essere più violenta. Ed è questa frustata che mette in movimento i depositi fisiologici di riserva umorali e cellulari. Essi devono scomporre la complessa molecola proteica, non adatta ad essere così assunta dal corpo, in aggregati più semplici, più idonei ad esso: l'organismo reagisce allora con febbre alta, brivido, ecc., mobilizzando tutte le sue forze sotto l'impeto dello sforzo disintegratore. L'accumulo di energia anzi è tale che la reazione ha forma veramente imponente, tanto da superare in violenza l'agente provocatore della malattia e suscitare una crisi, per cui dal mattino alla sera un ammalato di tifo può essere sfebbrato.


Fig. 29. — I cocchi del pus.


Fig. 30.

A queste forze generiche di difesa e di sì capitale importanza per la vita dell'individuo, fu dato il nome di proteinoterapia e da noi in Italia, dal Prof. Centanni, di *Terza Immunità*.

La 1ª immunità è quella specifica degli anticorpi che combaciano perfettamente tra loro.

La 2ª è quella cellulare o istogene.

La 3ª è quella generale, aspecifica, non legata a speciali anticorpi, che può essere data da mille sostanze proteiche della più differente natura. Si adopera molto il siero normale di cavallo, il latte, anche vaccini che però non sono costituiti da bacilli del tifo, ma da corpi batterici i più diversi. Parlo del tifo, perchè è la malattia dove questa 3ª immunità ha trovato il suo campo adatto e ha ottenuto buoni successi accanto all'autovaccinoterapia. Questi vaccini eterologhi vanno in commercio per la loro preparazione speciale, sotto il nome di *stomosine* del Centanni, di sostanze cioè che servono a temprare il corpo umano contro l'infezione (dal greco *stomoo*, che significa temprare l'acciaio).

Ma voi a questo punto potreste, a ragione, domandare: per la cura insomma dei nostri cari che cosa è più consigliabile i sieri e vaccini specifici, oppure i prodotti aspecifici o stomosine che dir si voglia?

Non credo sia, in tesi generale, il caso di parlar di preferenza, ma piuttosto di scelta esatta da parte del vostro medico: ci sono dei casi e sono dati dalla grande maggioranza delle malattie infettive, per i quali la terapia specifica è forse *conditio sine qua non*, ma ce ne sono anche di quelli in cui i preparati aspecifici, sieno essi il siero normale o le stomosine di Centanni possono vantare risultati brillanti. Quindi tutt'e due le forme terapeutiche hanno il loro valore, oggi specialmente che la chimica colloidale ci ha dischiuso diversi segreti dei processi vitali, richiamando più che mai la nostra attenzione sui corpi proteici e sui lipoidi del nostro organismo. L'ultima parola naturalmente, al letto dell'ammalato, rimane al medico curante che, a seconda del suo indirizzo scientifico e delle sue esperienze personali, vagliando attentamente le peculiarità del caso dinanzi a cui si trova, sceglierà l'una cura invece dell'altra.

Conclusione.

Abbiamo toccato l'estremo opposto dell'immunità o, meglio, della scienza immunologica: dalla specificità, per gradi siamo giunti alla aspecificità. Ad ogni modo due aspetti diversi di uno stesso fenomeno, cioè dell'immunità, della forza di resistenza dell'organismo, che a lui deriva dalla sottile differenziazione dei suoi tessuti, delle sue cellule, delle sue linfe e dal substrato chimico-colloidale, di cui ne sono gli esponenti. È appunto nel biochimismo dell'individuo che trovano la loro base i processi che vi ho ora descritti: non sono fatti staccati, avvenimenti locali dell'edifizio organico, che invece tutto viene scosso da questi rapporti, da queste vicende tra lui e l'inquilino che vi si è insediato, tra organismo umano e organismo batterico. Se nella lotta vince il primo, abbiamo la scomparsa del secondo, e allora... «tornan a fiorir le rose». Ma se vince il secondo, allora l'ospite parassitario tutto ne l'invade, paralizzandolo nelle sue estrinsecazioni vitali ed uccidendolo. Non è in realtà medicina, ma applicazione a quest'ultima di principî energetici che già fisiologicamente avvengono e che costituiscono la nostra vita d'ogni giorno, come l'assunzione del cibo, la sua disintegrazione, la sua assimilazione e ricomparsa nell'interno dell'organismo sotto mille forme. Dalla lotta per la distruzione del germe nemico nasce il fattore che ne provocherà lo sfacelo: è il batterio che offre l'arma di difesa all'ospite nello stesso tempo che tenta di abbatterlo.

Noi potremo dire concludendo che non una malattia provoca il microbio, ma due: l'una ad offesa, l'altra a difesa dell'organismo facendo rivivere con luce di maggior intensità e profondità la frase che i vecchi nostri padri più intuendo che comprendendo ci avevano insegnato: «morbum aliquando morbo expugnari».

Dott. M. DECLICH.

ELIODINAMICA

II.

Tra le varie proposte di sfruttamento in grande stile dell'energia irradiata dal sole primeggia, soprattutto per la grandiosità del progetto, quella Dorning-Boggia, detta, per le sue origini, dei bacini d'acqua in quiete.

Questo sistema impiega direttamente l'acqua riscaldata dal sole per azionare una macchina a vapori di ammoniaca o di altro liquido volatile a temperatura relativamente bassa. Si tratta anche di una delle più geniali soluzioni del problema dell'eliodinamica.

Secondo la prima idea del tecnico Boggia è previsto l'impiego di bacini naturali in quiete.

I laghi di Bracciano e di Bolsena per esempio, hanno negli strati superficiali una temperatura superiore ai 22° centigradi in primavera ed ai 26° in estate e negli strati profondi costantemente non più di 7° a 8°.

Il fenomeno si spiega con la scarsissima conducibilità termica dell'acqua.

Ciò premesso è facile immaginare l'impiego dell'acqua degli strati superiori per l'evaporazione, in appositi generatori, di una certa quantità di ammoniaca, e l'acqua degli strati profondi per ricondensarla, in analoghi condensatori, dopo di averla mandata ad azionare una turbina adatta.

Si fa compiere all'ammoniaca un ciclo termodinamico a spese del salto di temperatura realizzabile con l'impiego di acqua prelevata a diverso livello.

La massima attenzione è rivolta ai generatori ed ai condensatori per una buona trasmissione del calore durante il ciclo.

Supponendo inoltre di collegare alla motrice un generatore di energia elettrica e calcolando il rendimento complessivo tra il calore ceduto dall'acqua e l'equivalente di energia elettrica prodotta, gli Autori ritengono conveniente non sorpassare una percentuale dell'ordine di 1.73 poichè conviene sempre sacrificare il massimo sfruttamento per il minor costo d'impianto.

E ciò principalmente per la gratuità e l'abbondanza dell'energia prima disponibile.

Gran parte dell'energia prodotta deve essere naturalmente, adibita a servizî ausiliarî, ma certo importanti ed indispensabili, come quello del sollevamento dell'acqua, della circolazione del liquido volatile, ecc.

Riferendoci, nelle condizioni dei laghi precitati, ad un impianto con una superficie trasmittente di 100.000 metri quadrati per i generatori come per i condensatori, e ponendo che esso possa funzionare per almeno 125 giorni dell'anno, l'energia annua ricavabile risulta di 30.00.000 Kwh.

L'ing. Dorning nell'esame che ne fa della questione dimostra che annualmente si potrebbe ricavare rispettivamente dai laghi di

Bracciano . .	100.000.000 di kWh.
Bolsena	160.000.000 »
Albano	15.000.000 »

Questi *duecentosettantacinque milioni* di kilowattore possono prodursi esclusivamente nei periodi di cui le nostre centrali idroelettriche sono in magra ed in generale han bisogno di mettere in funzione gruppi termici o bacini idraulici di riserva.

Va da sè che nell'eliodinamica si avrebbe un magnifico sistema integratore dei diagrammi di produzione d'energia elettrica.

* * *

Quando non si dispone di bacini naturali si può supplire con bacini artificiali di grande estensione nei quali circola lentamente, disposta in uno strato di pochio decimetri, l'acqua che esce dai generatori per ritornare in essi dopo di essere stato riscaldata dai raggi del sole.

È questo un espediente per utilizzare una vasta estensione senza bisogno di riflessioni o distorsioni di raggi solari.

Qualcuno consiglia con tutte le riserve del caso, e per bacini non estesi eccessivamente, di verniciare in catrame queste grandi vasche — dato che si può prevedere il lusso di costruirle pavimentate. Oltre che ottenere il vantaggio dell'impermeabilità, si può favorire un migliore assorbimento per il fatto che i corpi scuri — è fisica elementare — assorbono meglio il calore di quelli chiari.

Non è facile con i bacini artificiali sperare, anche nella stagione migliore, nel funzionamento notturno: per quanto l'acqua abbia un calore specifico molto elevato, non può accumulare una quantità di energia termica sufficiente al funzionamento in tutte quelle ore in cui non c'è sole.

L'impianto sarà possibile in un terreno riparato, pianeggiante e poco permeabile e dove si disponga di forti masse d'acqua fredda, per esempio acqua di mare che possa essere convenientemente attinta ad una certa profondità.

È evidente che per questo « ripiego » si richiedono un complesso di esigenze non sempre conciliabili e non sempre alla portata dei mezzi.

Tuttavia il sistema presenta una notevole importanza teorica e mette in evidenza l'adattabilità e la varia interpretazione — almeno nei calcoli... — che si può dare alla soluzione del problema eliodinamico industriale.

* * *

Un altro progetto Dorning-Boggia e sempre nell'ordine di idee dei due casi precedenti, è quello grandioso dello sfruttamento del calore accumulato dagli strati superiori del mari tropicali.

n cerca di bacini, gl'Inventori (1), han trovato che le migliori condizioni di sfruttamento si hanno nella maggior parte dei mari tropicali.

La temperatura degli strati superiori si mantiene costantemente *tutto l'anno* e *giorno* e *notte,* intorno ai 25°, mentre poche centinaia di metri più sotto si ha costantemente una temperatura di 6° ed anche meno.

L'acqua degli strati superiori, così come abbiamo visto in precedenza, può essere utilizzata in caldaie a fasci tubolari (del tutto simili ai condensatori, ma usati a rovescio) per far evaporare un liquido a basso punto di ebullizione (p. e. l'ammoniaca). Il vapore potrebbe essere utilizzato in una turbina e poi ricondensato in condensatori a superficie nei quali fosse fatto circolare l'acqua fredda attinta negli strati più profondi.

Si utilizzerebbe così un piccolo salto di temperatura con rendimento conseguentemente bassissimo, ma la cosa, come abbiamo già detto, non avrebbe importanza data la gratuità e l'abbondanza dell'energia utilizzata.

Si pensi che l'energia che la terra riceve in media in un anno dal sole è di almeno 100 mila volte maggiore dell'energia ricavabile dal carbone estratto, pure in un anno, dalle sue viscere.

Il Prof. Dorning ha esposto le grandi linee per un impianto della portata di 100.000 kW utili.

L'impianto dovrebbe sorgere su di una specie di isolotto o zatterone galleggiante di cemento armato, posto in ancoraggio a qualche chilometro dalla spiaggia. Fig. 3 (copertina).

L'acqua fredda (a 6°) verrebbe attinta, nella misura di circa 420 m^3/s alla profondità di circa 700 metri con un tubo verticale di 15 metri di diametro, e scaricata a ∽ 9° ad una profondità di 300 m. dopo di es-

(1) Il prof. Dorning ha contribuito alla elaborazione tecnica delle idee del Sig. Boggia.

ser passata attraverso i condensatori (a tubi di ottone del tutto analoghi a quelli già in uso) della superficie utile complessiva di quasi 700.000 m^2.

Un'ugual quantità di acqua a 25°, attinta agli strati superiori, passerebbe attraverso agli evaporatori perfettamente simili ai condensatori e di superficie, com'è logico, uguale a quella di questi.

Il fluido motore (che potrebbe anche non essere ammoniaca) utilizzerebbe così un salto termico medio di 10° (da 20°,5 a 10°,5). Le turbine relativamente assai semplici, avrebbero un rendimento teorico di circa 2,0 % e darebbero un qualche cosa come 130.000 kw sull'asse.

Di questi circa 24.000 kW sarebbero assorbiti dalle pompe di circolazione: tenendo conto della perdita negli alternatori e nei cavi coi quali l'energia verrebbe trasmessa alla costa, si avrebbe alla costa, una potenza disponibile di 100.000 kW.

Il preventivo di spesa per un simile impianto è stato valutato nelle seguenti cifre principali.

Le caldaie tubolari ed i condensatori importerebbero complessivamente 113 milioni, la tubatura 24 milioni, il macchinario (turbine, pompe, alternatori) 48 milioni. Gli eventuali trasformatori ed i cavi per la trasmissione dell'energia alla costa, 22 milioni. Lo zatterone in cemento armato, portante tutto l'impianto ed avente la portata di circa 50.000 tonnellate, di cui metà costituita dal proprio peso, 10 milioni. Con qualche arrotondamento in più si può giungere alla spesa totale di 220 milioni di lire italiane.

La spesa a carico annuo complessivo (interessi, ammortamento, manutenzione, esercizio) è ammessa del 10 % di quella d'impianto, ossia 22 milioni. Ma la potenza di 100.000 kW potrebbe aversi tutto l'anno.

Contando prudenzialmente su di una utilizzazione di sole 7800 ore, si ricaverebbero 780 milioni di kwh all'anno, cosicchè il costo del kWh risulterebbe di 22/780 = 0,0282, ossia meno di tre centesimi per kwh.

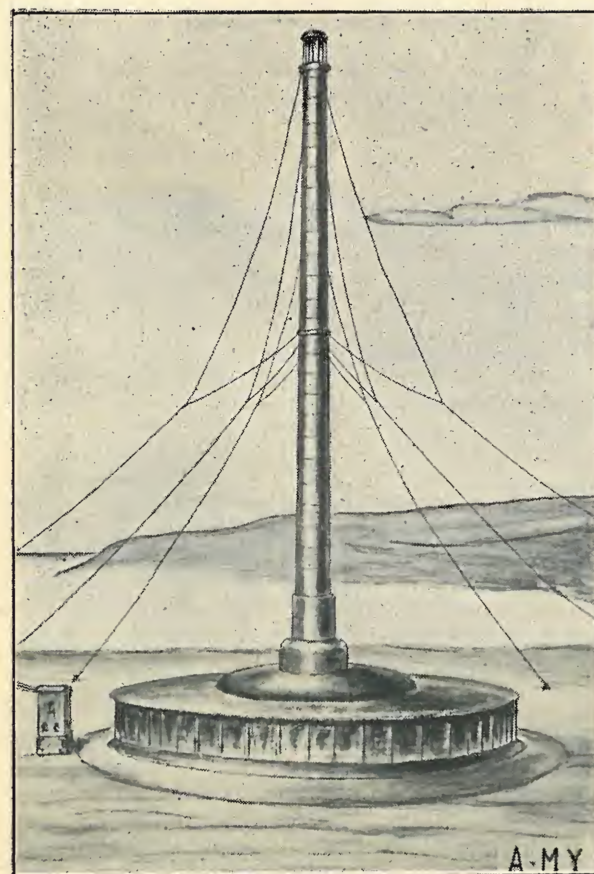


Fig. 4. — Sistema eliodinamico Pisani.

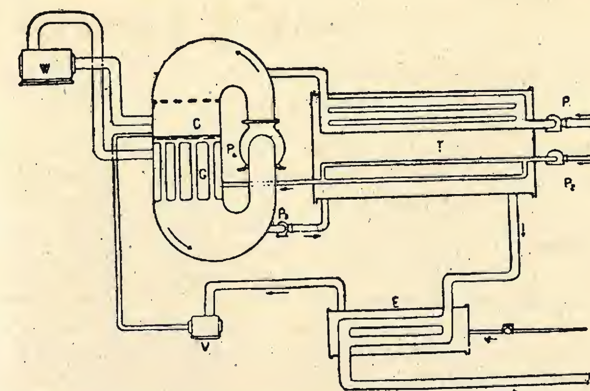


Fig. 5. — Schema d'impianto eliodinamico secondo il sistema delle soluzioni concentrate.

Nei riguardi dell'inesauribilità della sorgente risulta che tenendo conto non già delle calorie effettivamente utilizzate, ma di quelle (circa 50 volte tante) che verrebbero attinte agli strati caldi e cedute agli strati freddi del mare, esse equivalgono mediamente all'energia solare che cade su di una superficie di 22 km^2. In altre parole si potrebbe alimentare una simile centrale da 100.000 kW ogni 22 km^2. di superficie oceanica e cioè per ogni quadrati di lato inferiore a 5 km.

* * *

Altra soluzione caratteristica e degna di nota è quella proposta dal tecnico Pisani che mette a partito la differenza di temperatura fra gli strati inferiori e superiori dell'atmosfera.

Questi, generalmente, sono più freddi di quelli. Il che, per un fenomeno comune — è sempre fisica elementare — può esser causa di correnti d'aria ascensionali di una certa entità.

L'Inventore appunto pensa di adescare e disciplinare con un'alta ciminiera una corrente d'aria che si può elevare da un complesso accumulatore ed autoregolatore di calore.

La parte essenziale è precisamente qui dove esistono masse liquide contenute entro recipienti di metallo atte a regolare, secondo i casi, il riscaldamento dell'aria che si spinge entro il tubo formato di due camicie di lamiera entro cui vien posto un'isolante termico.

Il calore sarebbe ceduto dal sole alle masse circostanti l'impianto, da queste, con un complesso termostatico all'aria, in modo da stabilire un « tiraggio » per una forte corrente con la quale si aziona direttamente una turbina speciale a bassa pressione.

L'Inventore non ha creduto conveniente per ragioni comprensibili, l'adozione di generatori e condensatori, tanto più che l'aria, che per se stessa ha una conduttività calorica specifica assai bassa, non si presta ad un doppio ciclo di convenzione di calore.

La turbina che nel disegno è immaginata ad asse verticale (l'aria entra dalle porte laterali in basso) aziona una macchina elettrica generatrice collegata in parallelo con una batteria di accumulatori, detta *batteria volàno,* dato il suo impiego simile a quello dell'organo simile in meccanica.

Le macchine, la batteria, i quadri di manovra, stanno nel sottosuolo per ragioni d'ingombro e per essere poste in migliori condizioni termiche di quelle che non si potrebbero ottenere al livello dei sistemi termostatici.

L'aeromotore potrebbe benissimo anche essere accoppiato direttamente ad una pompa per usi agricoli od industriali.

Il sistema Pisani prevede anche la massima utilizzazione del calore negli stabilimenti termici con adattamenti che si immaginano facilmente pensando che il complesso termostatico può costituire un buon con-

densatore nei cicli termodinamici a temperatura elevata.

Dai sondaggi atmosferici eseguiti con palloni frenati si rilevano dati che lasciano pensare ad un funzionamento alquanto regolare del restema.

Se nei bacini naturali ed artificiali lo sfruttamento sta nei limiti del giorno e della buona stagione, nel sistema Pisani non si ha però una regola propria di funzionamento. Può facilmente accadere che l'apparecchio funzioni anche di notte e che — non vi sarebbe niente di strano — non fosse possibile farlo funzionare di giorno.

Il sistema è in via di esperimento e l'Autore prega lo scrivente di non pubblicare altri dettagli essenziali per ragioni ovvie, almeno sino a che non saranno noti i primi risultati pratici.

Risultati che prevediamo ed auguriamo felicissimi anche a nome del senso di patriottismo — il più puro, il più bello — che ci fa amare gelosamente, come amiamo la nostra bella Terra, ogni nuova conquista italiana che va ad arricchire l'immenso tesoro del nostro patrimonio intellettuale su cui avidi stranieri di ogni razza tentan di fare man bassa...

* * *

Altro sistema interessante e con cui ci accingiamo a concludere queste note che, se ad altro non mirano, han la pretesa di mantenere un po' desta una sì importante questione, è quello delle soluzioni concentrate.

Esso appunto consiste nel lasciar concentrare al sole in bacini aperti una certa soluzione per utilizzare l'energia ricavabile all'atto di riportarla alla primitiva diluizione. Questa energia è dovuta alla pressione osmotica della soluzione.

Se si considerano due liquidi, dei quali uno costituito da una soluzione e l'altro dal suo solvente, separati da una parete semipermeabile e cioè permeabile per il solvente e non per la sostanza disciolta, si esercita tra essi una pressione detta *pressione osmotica,* per effetto della quale si manifesta, attraverso la parete un passaggio di solvente nella soluzione.

Ne viene di conseguenza che se la soluzione è soggetta ad una pressione esterna, il solvente, passando nella soluzione vince questa pressione e *produce lavoro*. La pressione osmotica obbedisce a leggi analoghe a quelle dei gas.

Nelle soluzioni saline ed in generale in tutte le soluzioni capaci di condurre la corrente elettrica (elettroliti) la pressione osmotica aumenta a causa della dissociazione elettrolitica.

Osserviamo a titolo di curiosità (Ing. Romagnoli ne « L'Elettrotecnica ») che l'acqua dei nostri mari, la quale contiene in soluzione il 3 % circa di cloruro di sodio e oltre al 0,7 % di altri sali, presenta una pressione osmotica superiore alle 15 atmosfere; quindi ad ogni foce di fiume, per ogni litro d'acqua dolce che passa nella soluzione salina rappresentata dall'acqua del mare, si ha disponibile un'energia come se quel litro di acqua cadesse da oltre 150 metri di altezza!...

Ma fino a prova contraria non si conoscono apparecchi capaci di utilizzare tutta questa energia.

Nel caso invece di forti concentrazioni al sole, l'energia può venire convenientemente raccolta. Non è ancora pratico l'impiego di pareti semipermeabili la cui preparazione non esce finora dal campo del laboratorio, così dicasi delle pile di concentrazione che hanno per il momento solo interesse teorico.

Si può utilizzare invece una diretta conseguenza della pressione osmotica e cioè l'abbassamento della tensione di vapore nelle soluzioni.

La tensione di vapore p' di una soluzione è sempre più bassa della tensione p del suo solvente e vale la relazione:

$$P = \frac{82,1 \, . \, T \, . \, \delta}{M} \, \mathrm{logn} \, \frac{p}{p'}$$

dove δ è il peso specifico della soluzione, M il peso molecolare del solvente, P pressione osmotica, T temperatura assoluta.

Si può trarre utile da questa proprietà mettendo a contatto, mediante l'interposizione di una parete idonea a trasmettere calore, due masse liquide delle quali la prima costituita da acqua e la seconda da una soluzione acquosa concentrata. Riscaldando il sistema tra l'acqua e la soluzione si stabilisce una rilevante differenza di pressione, che viene utilizzata mandando il vapore svolgentesi dall'acqua ad azionare una macchina motrice e poi riconducendolo a condensarsi nella soluzione.

Allo stato di regime, il calore di vaporizzazione viene ceduto all'acqua della soluzione attraverso la parete trasmittente e poi restituito alla soluzione stessa dal vapore condensante; si stabilisce quindi una circolazione continua di calore.

Su questi principio era costruita la locomotiva Honigmann (1888) che funzionava senza fuoco, impiegando una soluzione concentrata di soda.
Esaminando il ciclo termico di cui sopra si trova che il lavoro avviene con una spesa di calore, che bisogna rifornire dall'esterno, se si vogliono mantenere costanti le temperature.

Il rifornimento di calore vien fatto mediante un aspiratore di vapore, il quale consuma circa 1/4 del vapore attivo disponibile.

La fig. 5 rappresenta lo schema di un impianto del genere.

La soluzione concentrata è spinta dalla pompa P_4 a circolare continuamente dal condensatore C la generatore G e da questo nuovamente al condensatore C.

In regime di funzionamento essa trovasi a temperatura prossima a quella di ebullizione con la qual temperatura il sistema viene adescato.

Attraverso i tubi del generatore G la soluzione cede calore all'acqua che riempie lo spazio tra i tubi stessi, mantenendola così in ebollizione. Il vapore che si sviluppa dall'acqua a pressione di oltre 2,4 atmosfere va ad azionare la turbina W dopo di che passa nel condensatore C nel quale si condensa mescolandosi con la soluzione (nel condensatore regna una pressione uguale alla tensione di vapore della soluzione) a quella data temperatura, pressione che sarà di circa 1 atm. all'inizio dell'operazione.

Ma procedendo, la soluzione viene diluendosi e allora la pressione del condensatore comincierà ad aumentare. Ad un determinato punto, si procede a sostituire la soluzione in tal modo diluita con un'altra concentrata a spese del sole e proveniente dal bacino. A tale scopo la pompa P_3 spinge la soluzione diluita nel trasmettitore termico T dove essa cede calore alla corrispondente quantità di soluzione concentrata e di acqua che contemporaneamente le pompe P_1 e P_2 aspirano dal bacino per mandarle al generatore.

La soluzione diluita, uscendo dal trasmettitore T, passa ancora all'evaporatore E prima di andare al bacino. L'evaporatore E è destinato a riscaldare, col calore ceduto dalla soluzione diluita, una certa quantità di acqua la quale viene evaporata mediante il turboaspiratore V. Il suo vapore viene poi mandato a condensarsi nel condensatore C per supplire alle varie perdite di calore che si manifestano durante il funzionamento del sistema.

* * *

I Tecnici che sino ad ora si sono occupati del problema dello sfruttamento dell'energia irradiata dal sole, non possono dirsi una forte schiera.

Di giorno in giorno la schiera si fa più numerosa e sempre più attiva.

Vuol rendersi benemerita di un magnifico dono, fatto all'Umanità, qual'è quello di una nuova inesauribile fonte di energia e di ricchezza.

GIORDANO BRUNO ANGELETTI.

LE PIANTE CARNIVORE



Fig. 1. — *Nepenthes* (Kortals).

Profondamente e genialmente studiate dal Darwin, in *The Insectivorous Plants,* sono state nel 1920 così definite dal Dubois: « des végétaux chlorophylliens qui capturent des proies animales vivantes pour se nourrir, les digèrent au moyen de ferments qu'elles sécrètent, pour en absorber ensuite la substance transformée en peptones ». Sì che bisognerebbe escludere dalla lista delle piante carnivore quelle che, pur catturando degli animaletti, non si dimostrano capaci di digerirne le proteine ancorchè ne assorbano gli umori derivanti da azioni batteriche.

Fig. 2. — Ascidio della foglia di *Nepenthes*. Sul fondo dell'ascidio, appositamente tagliato, si vede il liquido (*F*) secreto dalle ghiandole nel quale vengono digeriti gli animaletti che vi cadono dentro. - 1:2.

Il che certo è un po' eccessivo, per cui in quest'articolo descriveremo piante che in qualunque modo traggono alimento da animaletti, che da sè stesse riescono a catturare. E intanto col *França* le dividiamo nei tre gruppi seguenti: 1.° piante senza ghiandole digerenti, ma con sole cellule assorbenti; 2.° piante con ghiandole digestive e cellule assorbenti; 3.° piante con ghiandole le cui cellule sono simultaneamente secernenti e assorbenti.

1.° *Nepenthes.* — Queste piante vivono lungo le sponde umide e selvose di stagni e fiumi dell'arcipelago della Malesia. Hanno il picciuolo delle foglie trasformato in fillodio alla base (cioè a dire assume forma e funzione di foglia), più su in cirro per arrampicare la pianta, ed all'apice prima di inserirsi nella vera foglia si modella a bicchiere *(ascidio)* per la cattura degli insetti. Questo è sormontato dalla foglia, che fa quasi da coperchio per impedire durante la pioggia che l'ascidio si riempia di acqua (fig. 1). Foglia ed ascidio compiono una funzione vessillare, cioè di richiamo degl'insetti, per cui sono colorati in viola o in giallo, e una vera funzione adescativa degli stessi con l'odore di miele che emanano. L'ascidio produce sull'orlo una sostanza zuccherina per cui gl'insetti, posandosi, facilmente sdrucciolano sul fondo, dove vengono sospinti da piccoli peli rivolti in giù e dove annegano in un liquido, che è sempre presente fino ad una certa altezza (fig. 2). Ivi i loro resti vengono decomposti da azioni batteriche, più che digeriti dalla pianta, e in seguito le loro proteine vengono in parte da essa assorbite.

Tale sistema di nutrizione sembra sia in rapporto con il clima umido che, impedendo una rapida traspirazione, allenta notevolmente la salita di sali abbondanti dal terreno alle parti verdi della pianta.



Fig. 3. — Pianta di *Sarracenia* colle foglie normali e colle foglie ad ascidio.



Fig. 4. — Ascidî di *Darlingtonia californica*.

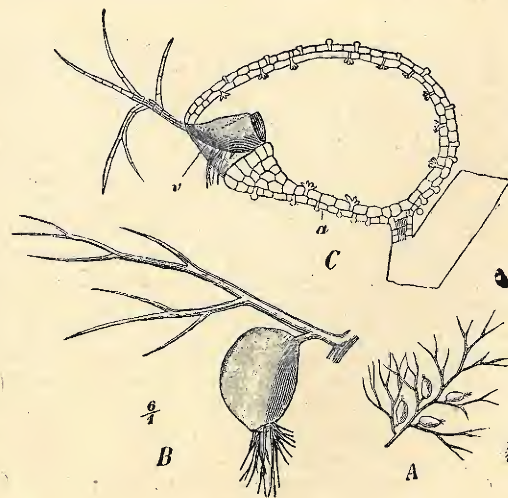


Fig. 5. — *Utricularia vulgaris*. - *A*, pezzo di foglia con molte borse; *B*, un segmento fogliare con una borsa; *C*, una borsa in sezione longitudinale: *a*, parete; *v*, valvola della borsa. A 2:1, B 6:1, C (da GOEBEL) circa 28:1.

Vi ha nell'isola di Borneo una *nepenthes,* la *N. Rajah,* che ha ascidi lunghi mezzo metro e del diametro di circa 16 centimetri, sì da poter catturare, quando sono immersi nell'acqua, financo dei pesciolini e degli anfibi.

Sarracenia. — Vive nei luoghi palustri delle coste orientali dell'America del Nord, ed ha pure picciuoli conformati ad ascidio e sormontati dalla vera foglia (fig. 3), che, a mo' di conchiglia rivolta al cielo, raccoglie l'acqua piovana per riempire il fondo dell'ascidio. Inoltre, per attrarre gl'insetti e guidarli all'imboccatura dell'ascidio, è percorsa da venature rossastre, mentre lo stesso ascidio produce gocce zuccherine lungo una listerella, che conduce alla sua imboccatura. Quivi giunti gl'insetti precipitano nel liquido del fondo su speciali cellule sdrucciolevoli e per la esistenza nella parte interna di punte aghiformi rivolte in basso. Spesso gli ascidî di Sarracenia risultano pieni di cadaveri d'insetti fino all'altezza di 15 centimetri, addimostrandosi così delle trappole meravigliosamente

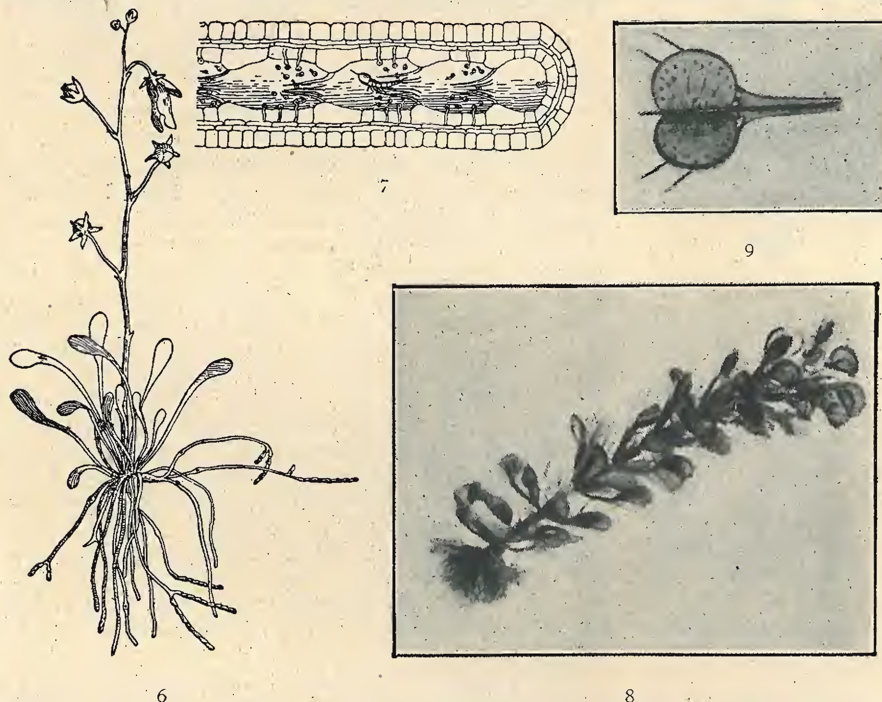


Fig. 6. Piantina di *Gensilea.* — Fig. 7. Frammento di picciolo della foglia mutata in trappola, sezionato pel lungo per far comprendere il suo modo di funzionare. (Larva di *Zanzara* catturata pronta a venir succhiata). — Fig. 8. Pianticella di *Aldrovanda vesiculosa* leggermente rimpicciolita. — Fig. 9. Foglia di *Aldrovanda vesiculosa.*

adatte al loro scopo. In essi la digestione è operata pure dai batteri, che preparano all'assorbimento da parte della pianta porzione delle sostanze azotate del corpo degl'insetti catturati.

Darlingtonia. — È affine alla precedente e si trova nella California. I suoi ascidî, lunghi 60 centimetri, hanno apparenza di fiori perchè, verdi in basso, sono nella parte superiore vivacemente colorati da vene rosse e porporine intramezzate da zone biancastre e trasparenti; le foglie, biforcute e porporine, si trovano alle estremità delle ampie pieghe ad elmo, che ricoprono l'apertura degli ascidî (fig. 4). Gli insetti vengono richiamati dalle parti colorate e trattenuti all'imboccatura degli ascidî da produzioni zuccherine finchè cadono nel liquido sottostante, ove trovano la morte. E ciò avviene perchè dal di dentro non si scopre più l'imboccatura dell'ascidio, che è sotto l'ombra della foglia, e si scorgono invece nettamente le finestre luminose che corrispondono alle zone incolori e trasparenti dell'ascidio e contro alle quali indarno gl'insetti cozzano fino all'esaurimento. Dal di dentro infatti l'ascidio appare come una luminosa vetrata con fitta e robusta impalcatura, dovuta alle strisce opache e porporine.

Utricularia. — Possiede cellule più differenziate e perfette delle precedenti per l'assorbimento delle proteine, ma non ancora cellule digestive. È pianta acquatica dei nostri paesi priva di radice; lunga anche un paio di metri fluttua nell'acqua, dalla quale assorbe con tutto il corpo il nutrimento. Ha foglie suddivise in numerosi lobi filiformi, alcuni dei quali sono conformati in caratteristici ascidî (fig. 5) per la cattura di piccoli animaletti acquatici. Gli ascidî, verde-pallido o incolori, raggiungono i due o tre millimetri di diametro, sono trasparenti ed hanno forma obliquamente ovale un po' compressa lateralmente; con l'esterno comunicano per mezzo di una stretta apertura, difesa contro animaletti più grossi da setole rigide e acuminate, e fornita di una valvola elastica sottile aprentesi per minime pressioni dall'esterno all'interno. Gli animaletti presi in trappola, attratti forse dalla perfetta somiglianza degli ascidî con le Daphnie, finiscono col morire di fame e, in seguito all'azione dei batteri, con l'essere assorbiti da speciali cellule a quattro espansioni, nelle quali si notano i residui della digestione sotto forma di cristallini somiglianti a quelli dell'acido urico.

Gensilea. — È una pianticella affine all'utricularia, ma che vive nell'America Meridionale e nell'Africa tropicale. Porta foglie normali spatoliformi, e foglie bipartite in due lacinie ravvolte a spira su sè stesse (fig. 6), le quali conducono all'apertura di una cavità ascidiforme situata nel lungo e stretto picciuolo. Quando in essa penetrano gli animaletti, una serie di corone di setole rigide rivolte verso l'interno (fig. 7) non permette più che tornino indietro; sì che questi finiscono col perire ed i prodotti della loro decomposizione vengono assorbiti da numerose papille allungate.

2.° *Aldrovanda.* — È pianticella galleggiante di una decina di centimetri di lunghezza e senza radice (sebbene ne possegga una rudimentale durante lo stato embrionale), che vive nei luoghi paludosi d'Italia e di tutta l'Europa meridionale. Il fusticino è interrotto da numerosi nodi da cui partono verticilli di 6-8 fogliettine, divise in due metà arrotondate e inclinate fra loro di circa 45°. Ogni metà è nella pagina superiore distinta in due zone concentriche, una esterna con cellule assorbenti quadrifide, e una interna con ghiandole digerenti fungiformi e con peli sensitivi (figure 8 e 9).

Appena un animaletto si posa sulla foglia e tocca questi peletti, le due metà mobili della foglia si chiudono rapidamente combaciando nella zona esterna, ma lasciando una cavità fra le due zone interne, nella quale l'insetto rimane imprigionato e poi digerito, mentre le ghiandole delle zone esterne compiono l'assorbimento. Anche le altri parti del corpo della pianta risultano rivestite di cellule bifide a pareti esilissime e permeabili per assorbire, come radici, osmoticamente le sostanze nutritive disciolte nell'acqua durante il periodo d'ibernazione, e sia anche quando la pianta cattura degli animaletti ma vive in acque ricche di materie organiche.

3.° *Drosophyllum.* — Interessante e potente carnivora delle sabbie e rocce aride del Portogallo e del Marocco. È un'erbetta con foglie lunghe e sottili partenti tutte dalla base e intieramente rivestite di ghiandole sessili e pedicellate, secernenti un liquido digerente delle sostanze proteiche; inoltre le pedicellate, che sono fungiformi col piede di color verde chiaro e il cappelletto di color rosso, assorbono anche le sostanze digerite dalle loro stesse secrezioni e producono un umore vischioso per impaniare i moscerini, attratti da un grato odore di miele. Dopo l'assorbimento delle proteine animali le ghiandole divengono nere, non più capaci di secernere e lentamente muoiono con tutta la foglia, che si va disseccando.

Secondo il França: « le *drosophyllum* doit être, de toutes les Carnivores que nous connaissons, celle qui possède des sucs digestifs les plus puissants et celle qui absorbe les protéines dans un état d'élaboration moins avancé. Ceci explique les deux faits qui dominent son histoire: l'accumulation si intense des résidus de la digestion et, comme conséquence, la mort des feuilles au fur et à mesure qu'elles se nourrissent d'animaux qu'elles capturent ».

Drosera. — Vive in tuta Europa ed anche nell'America boreale in terreni paludosi, nei quali, non trovando sufficienti sali di azoto con le radici, è spinta dalla necessità a procurarsi questo indispensabile elemento catturando e digerendo degli insetti. La *drosera rotundifolia* è una specie perenne con rizoma, dal quale s'innalza sul terreno una rosetta di foglie rotonde un po' concave, lungamente picciuolate e con la pagina superiore ricoperta di peli ghiandolari (figura 10). Ogni pelo termina con un rigonfiamento vischioso e rosso per invischiare e richiamare gl'insetti. Quando questi si posano sulle foglie: i peli, che sono assai sensibili, li imprigionano piegandovisi sopra ed emettendo un liquido digerente, come il succo gastrico, che finisce col digerire le parti carnose degli insetti. Gli stessi peli assorbono anche le parti digerite e quindi a mo' di tentacoli, si rizzano nuovamente per prepararsi ad altre catture. C. Darwin sperimentò che mentre i peli della *drogera* s'incurvano e digeriscono anche pezzettini di carne e di altre sostanze animali, rimangono invece fermi e insensibili in presenza di pezzettini di sostanze inorganiche.

Dionaea. — È una piccola pianticella pigliamosche di alcune zone dell'America del Nord. Le foglie sono sostenute da un lungo picciuolo verde ed espanso, che bruscamente si continua in forma di robusta nervatura nella lamina foliare. Questa dalla stessa nervatura è divisa in due porzioni semicircolari incurvate a cucchiaio, dentate ai margini, ed aventi ciascuna nel mezzo tre setole oblique e sensibili; tutto all'intorno si notano sparse numerose ghiandole di color rosso porpora e capaci di secernere al momento della cattura della preda un liquido digerente (fig. 11). La cattura avviene nel modo seguente: appena un insetto, muovendosi sulla foglia, urta qualcuna delle sei setole sensibili, rapidamente le due metà della foglia si chiudono scattando come una tagliola intorno alla nervatura centrale, che fa da cerniera. Nello spazio di otto a quattordici giorni l'insetto viene ucciso, digerito dai succhi secreti dalle ghiandole e assorbito dalle stesse; dopo di che la foglia si riapre per attendere nuove prede.

Come la *drosera* anche la *dionaea* digerisce pezzettini di carne; se invece si pongono fu di essa, come sperimentò il *Cauby,* pezzettini di formaggio, rimane avvelenata per indigestione, annerisce e muore.

Anche le *pinguicole* catturano insetti con le loro foglie vischiose, ma non sembra che abbiano attitudine molto sviluppata ad assorbire le proteine avendo ghiandole a struttura assai semplice. D'altra parte esistono piante con ghiandole vischiose per catturare insetti, ma sono del tutto incapaci ad assorbirne le proteine. Tali piante non dovrebbero quindi considerarsi più come carnivore, ma tutt'al più semplicemente come *insetticide.*

* * *

Le piante carnivore più su descritte per procurarsi la preda, digerirla e assorbirla adottano speciali colorazioni e odori adescanti, un forte grado di viscosità di tutto il corpo (*drosophyllum*), formazioni trappolari

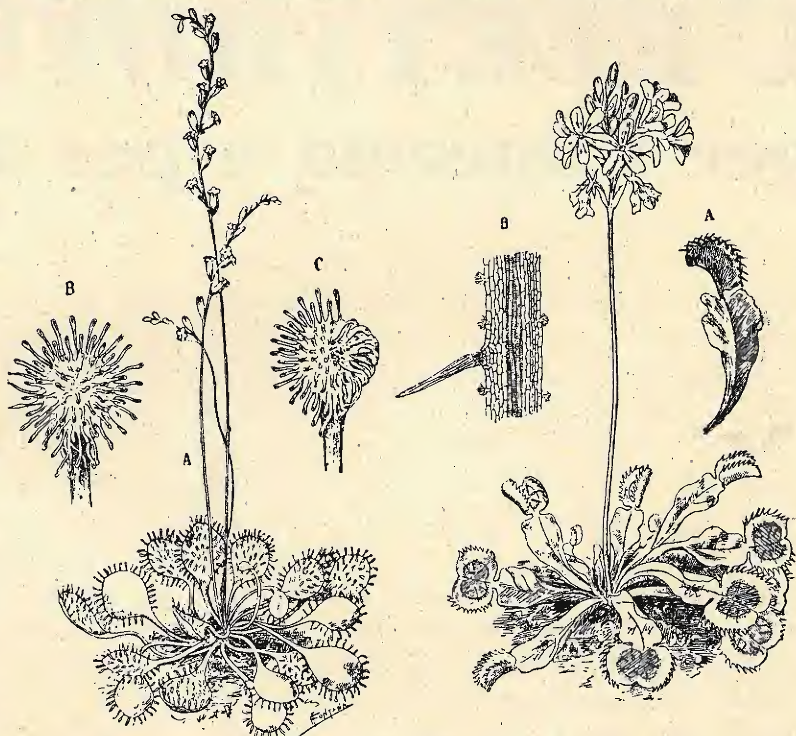


Fig. 10. — *Drosera rotundifolia.* - *A,* pianta intera; *B,* foglia coi peli glandulosi eretti; *C,* foglia con una parte di peli ripiegati sull'insetto catturato.

Fig. 11. — *Dionaea muscipola.* - *A,* una foglia; *B,* tessuto della foglia con un pelo sensibile e alcune glandole digestive.

ad ascidî (*nepenthes, sarracenia, darlingtonia, genlisea*), oppure accoppiano a un certo grado di viscosità delle foglie i movimenti attivi di queste (*aldrovanda, drosera, dionaea*); sfruttano l'azione digerente dei batteri (piante ad ascidî), o digeriscono ed assorbono per mezzo di speciali ghiandole. Risulta infine che le specie di piante carnivore meno diffuse sono quelle che in maggior proporzione assorbono proteine; e ciò perchè, mancando, come in generale tutte le piante, di speciali organi di escrezione, l'alimentazione animale deve riuscire ad esse fatale. Infatti in *aldrovanda* i lembi foliari che hanno catturati insetti cambiano presto di colore per i residui della digestione accumulati nelle loro cellule e si distaccano, mentre nuovi verticilli si sviluppano. *Drosophyllum,* che assorbe le proteine in seguito alla digestione asettica in uno stato di disintegrazione meno avanzato, rimane vittima del suo sistema di nutrizione, perchè i residui della digestione si accumulano nei vasi ostruendoli. Invece *utricularia,* che è sprovvista di ghiandole digestive ed ha un'area di diffusione molto più vasta della precedente, si salva perchè i suoi ascidî, come

le foglie di *aldrovanda,* cadono insieme con i residui accumulati, funzionando così da organi di escrezione e liberando la pianta da quegli accumuli dannosi.

Tutto ciò è assai istruttivo per una comparazione fra patologia animale e vegetale. E a tal proposito riporto le stesse considerazioni con le quali il França termina il suo lavoro riassuntivo: « *Plantes carnivores* » in « Rivista di Biologia, vol. VI, 1924, pag. 151.

« L'étude que nous avons faite des plantes carnivores vient démontrer de nouveaux points de contact entre la phyto et la zoopathologie; le maladie qui victime certaines carnivores soumises à une alimentation azotée excessive est à rapprocher des trophopathies causées chez les animaux par les mêmes causes. La feuille du *drosophyllum lusitanicum* meurt comme il arrive aux tissus animaux quand un thrombus oblitère les artères. Les maladies des « plantes insectivores » et la goutte sont des maladies dont l'étiologie est la même ».

Dott. Prof. AUGUSTO STEFANELLI.

Una importante innovazione alla "Scienza per Tutti"

L'ELETTROTECNICA

per l'Operaio e per il Dilettante

« *La Scienza per Tutti* » che tra le Riviste di volgarizzazione scientifica e tecnica, tiene meritatamente un posto che non è possibile contenderle, vuol fare una gradita sorpresa ai suoi Lettori: arricchire SENZA AUMENTO DI PREZZO, il suo Supplemento di QUATTRO PAGINE dedicandole esclusivamente alle applicazioni correnti e sempre più universalmente diffuse di quella meravigliosa disciplina ch'è L'ELETTROTECNICA.

Lo sforzo visibile che sarà senza dubbio apprezzato da tutti i lettori mira a conquistare ed a meritare maggiormente la simpatia degli studiosi, e tende a colmare una sentita lacuna della stampa tecnica periodica e della Rivista stessa, che vuol così diventare un organo integro ed equilibrato nelle sue parti, e fare anche dell'ELETTROTECNICA un capitolo VERAMENTE PER TUTTI, spoglio di ogni notazione teorica od analitica.

Il « dono » è più che altro diretto agli appassionati che, senza eccessiva cultura generale o specializzata od in difetto di mezzi, intendano migliorare il corredo delle proprie cognizioni in materia ed agli operai che per necessità di vita non abbian potuto proseguire negli studî diletti e cerchino di formarsi una cultura autodidattica, fatta di un certo sacrificio e di una indispensabile buona volontà.

Con questa nuova Rubrica « *La Scienza per Tutti* » viene sempre più a contatto diretto con i suoi Lettori alle cui domande vuole rispondere nell'apposita pagina ed alle cui proposte dare il giusto apprezzamento.

Alla compilazione di questa Rubrica che sarà iniziata nel prossimo numero, è stato chiamato il già noto nostro collaboratore GIORDANO BRUNO ANGELETTI, che ha tutte le qualità adatte ad impartire con la guida efficace dell'esperienza personale, gl'insegnamenti più utili e più interessanti.

Saranno dedicate alle Rubrica dalle 8 alle 10 pagine.

Gli argomenti saranno divisi come appresso:

1.° CORSO TEORICO-PRATICO DI ELETTROTECNICA in cui si cercherà di abbondare in considerazioni e norme pratiche accessibili a tutti.

2.° CONSIGLI E NORME PROFESSIONALI fra cui le norme di sicurezza, le norme regolamentari e qualsiasi altro « rigore » incontrato dall'operaio nell'esercizio del suo lavoro.

3.° CALCOLO E COSTRUZIONE DI PICCOLI APPARECCHI con i mezzi alla portata di tutti, specie per dilettanti. Si cercherà di dare qualche norma non lontana — ma nemmeno troppo... vicina — delle costruzioni che si riferiscono agli apparecchi radio (Casa Sonzogno pubblica per questo « *La Radio per Tutti* » diretta da Ercole Ranzi de Angelis).

4.° VARIE in cui saranno compresi argomenti d'interesse diretto od indiretto per la Rubrica e per i Lettori — Bibliografia.

5.° PICCOLA POSTA e PICCOLA CONSULENZA dove si risponderà a quelle domande dirette od indirette che presenteranno interesse generale.

Saranno graditi la collaborazione ed i consigli dei Lettori.

I TRENI VOLANTI

È apparsa in questi giorni la notizia che l'ingegnere americano F. Parshall ha presentato alla Raibroad American Association di New York il progetto di un nuovo tipo di ferrovia, denominato il « treno con le ali ». Esso sarà un'enorme aeroplano che volerà su appositi binari costituiti da rotaie sopraelevate; ma anzichè scorrere su detti binari, il treno si manterrà ad una altezza di circa 40-50 cm. dalle rotaie, alle quali sarà collegato mediante tiranti in acciaio. In prossimità di ciascuna stazione, il treno diminuirà la propria velocità, continuando la corsa sulle rotaie dei carrelli.

La forza motrice sarà in questo caso fornita da un motore elettrico, forza che giungerà al veicolo con l'intermediario di prese di corrente che agiscono sui cavi elettrici conduttori, distesi fra il binario.

Ciò è di grande importanza, giacchè è noto che un motore elettrico di peso uguale a quello di un motore a benzina, è capace di sviluppare una forza considerevolmente superiore. Inoltre il funzionamento è più sicuro e perfetto.

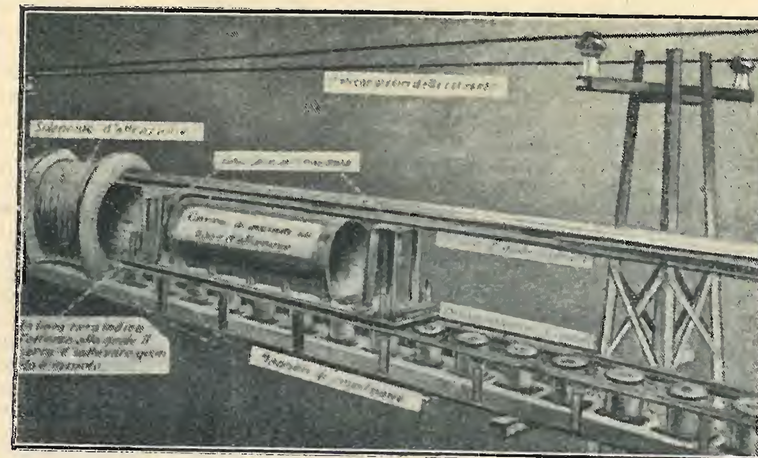


Fig. 1. — Disposizione schematica del treno volante Bachelet.

A proposito di questo nuovo progetto di ferrovia elettrica o treno con le ali, è bene ricordare l'invenzione del treno volante Bachelet, apparsa qualche anno fa, riferendoci, a tale scopo, ad un articolo di Guglielmo Emanuel.

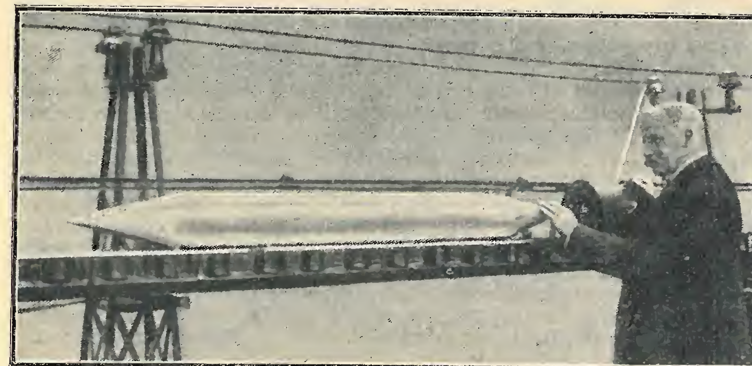


Fig. 2. — Il treno volante Bachelet: l'inventore e lo speciale veicolo a forma di sigaro.

Mentre il treno Parshall dovrebbe filare ad una velocità di 200 Km. all'ora, quello del Bachelet raggiungerebbe i 500 Km. all'ora e cioè circa cinque volte quella dei nostri treni.

Il principio di questo inventore franco-americano si fonda sugli effetti di repulsione che può avere la corrente elettrica su taluni corpi. Sono ben note a tutti le « correnti di Foucalt » che rappresentano sulle ordinarie dinamo elettriche una perdita di energia. Infatti le correnti di Foucault sono prodotte quando in un campo magnetico attraversato da correnti alternate od intermittenti vengono a trovarsi metalli in speciali condizioni. Così, mentre un metallo magnetizzabile (come il ferro) viene attratto dal rocchetto magnetico, vi sono metalli che sotto l'influenza di speciali correnti agiscono in senso contrario ed invece di subire un'attrazione magnetica subiscono una repulsione magnetica.

La dimostrazione evidente di questo fenomeno di repulsione magnetica fu fatta nel 1887 da uno scienziato inglese, il prof. Elihu Thomson, il quale fabbricò anzi un apparecchio che espose nel 1898 nell'Esposizione di Parigi, per mostrare come potesse venir sollevato e sospeso in aria un anello di rame posato sopra uno dei poli d'una elettro-calamita indotta da correnti alternate.

Ma quando parecchi anni dopo il Bachelet ripigliava questo concetto della repulsione elettro-magnetica, nessuno aveva ancora immaginato che essa potesse venir utilizzato per applicazioni pratiche.

Il Bachelet applicando quindi la nuova energia della forza di repulsione magnetica, annullava la legge di gravità facendo restare sospesi nell'aria, materiali più pesanti dell'aria stessa.

Crediamo opportuno riportare ora quanto scriveva lo stesso G. Emanuel, dopo una visita effettuata nel laboratorio di Emilio Bachelet e durante la quale ebbe occasione di assistere a numerosi esperimenti.

« Un trepiede metallico, simile a quelli che si vendono nei magazzini d'apparecchi fotografici, regge un cubo di legno nero che misura un polmo per lato. Non è veramente un semplice pezzo di legno: al centro vi è inserita un'elettro-calamita collegata ad un accumulatore per mezzo del quale si può immettere una corrente elettrica alternata o escluderla.

« Bachelet prende un disco di alluminio spesso un dito e largo quanto un piattino da frutta e me lo consegna. « Vi prego — dice con un guizzo di malizia nell'occhio — posatelo sul magnete ». E poi accenna alla signorina che serve da assistente alle esperienze perchè lanci la corrente nell'apparecchio.

« Io cerco vanamente di abbassare il disco d'alluminio alla superficie del cubo di legno: a qualche centimetro di distanza il disco si arresta, sospeso, e non c'è modo di spingerlo più in basso sino a toccare il sostegno. Si direbbe che dall'elettro-calamita parta come un getto di una invisibile forza che respinge il contatto dell'alluminio. Par quasi di

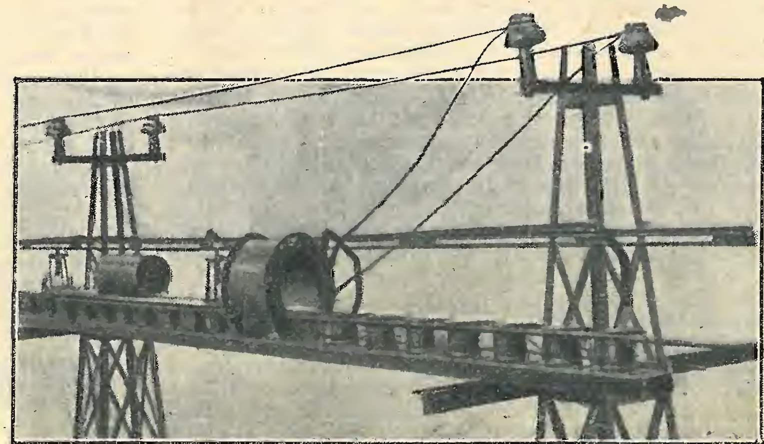


Fig. 3. — Un tratto della ferrovia coi rocchetti e solenoidi.

lottare con il getto d'acqua d'una fontana; ma non c'è acqua, nè altra resistenza materiale fuori che la nuova energia che ora trova le sue prime applicazioni pratiche, la forza di repulsione elettromagnetica.

« Poi l'inventore posa un disco d'acciaio sul rocchetto elettromagnetico: e appena la corrente è lanciata nei fili il disco aderisce così tenacemente al rocchetto che i nostri tentativi per staccarlo non riescono nemmeno a muoverlo d'un millimetro.

« Bachelet commenta: « Questa è l'attrazione magnetica. È stupenda e irresistibile. Ma ora la vinceremo. La elimineremo addirittura. L'esperimento è importante per le applicazioni che ne ho tratte nel mio treno volante ».

« Si sospende la corrente: e sotto al disco pesante di acciaio il mago posa una sottile lamina di rame. Quando la corrente ripassa nel rocchetto l'acciaio non aderisce più all'elettromagnete: ma al contrario è sospeso in aria, sostenuto dal lieve foglio di rame. Perchè il rame, come l'alluminio, determina nel campo magnetico un impulso di repulsione più forte della attrazione del ferro, più forte in questo caso della gravità stessa del disco d'acciaio.

« Ma se questa è così possente non avrà effetto sul corpo umano?

« Bachelet mi invita a posare il dorso della mano sul magnete e mi pone sulla palma un piccolo disco di alluminio. Improvvisamente il gettone balza in aria, come un proiettile: è una specie di sparo improvviso, prodotto dalla forza di repulsione, attraverso la mia mano, appena è ristabilito il contatto fra il rocchetto e la corrente elettrica. Ma soltanto quel salto del disco di alluminio m'avverte che la mia mano è al centro d'un campo elettromagnetico e tra i suoi muscoli e le sue ossa fluiscono linee di forza magnetica. (L'alluminio, il rame, l'ottone ed il piombo sono impenetrabili a questo flusso magnetico e per così dire vi si appoggiano, forse esprime con più chiarezza il fenomeno).

« E non solo traversa il corpo umano ma anche corpi solidi questa energia di repulsione elettromagnetica: il Bachelet me lo dimostra ponendo una spessa lastra di vetro fra il rocchetto percorso dalla corrente alternata ed un disco di alluminio che si leva allegramente in aria, tre o quattro centimetri distante da ogni contatto: e che poi danza e si abbassa e risale e saltella quando si operano variazioni sull'intensità della corrente, col muovere rapidamente il commutatore.

Si passa ad un altro giucco di prestigio: l'inventore infaticabile che può fornirci delle sorprese bizzarre per ora, posa sul rocchetto di sostegno un vaso di cristallo nel quale nuotano dei pesci rossi. In fondo alla vaschetta riposa una lastra d'alluminio spessa due centimetri: ma ci riposa soltanto finchè la corrente elettrica non percorra il rocchetto dell'elettrocalamita, perchè allora l'alluminio balza dal fondo, attinge la superficie dell'acqua, ci si solleva e rimane sospesa un tre centimetri al disopra, mentre al disotto i pesci continuano serenamente a guizzare ».

In questi esperimenti venne usata la corrente alternata a 210 Volt 50 periodi. Solo i rocchetti sono di costruzione speciale, atti ad intensificare l'azione della repulsione ed è a essi che il Bachelet rivolge ogni speciale studio e ricerca.

Il modello costruito dall'inventore per gli esperimenti del suo treno volante è costituito da un veicolo a forma di sigaro o più propriamente di dirigibile (fig. 2). Il treno Bachelet differenzia da ogni altro perchè non è mosso da alcuna macchina sia elettrica, a benzina, a vapore, ecc., ma la linea è percorsa da unità isolate che procedono a breve distanza invece che a convoglio; ciascuna non fornisce la propria energia motrice per avanzare lungo la via, ma viene invece attratta dalla via stessa. Quindi nessun veicolo possiede un motore qualsiasi.

L'impulso straordinariamente rapido gli viene impresso dalla linea stessa su cui procede e cioè usufruendo delle due forze dell'elettromagnetismo: repulsione ed attrazione. Basta figurarsi una linea costituita dalla successione di tanti rocchetti elettromagnetici (fig. 1) simili a quelli usati dall'inventore per gli esperimenti di cui abbiamo accennato più sopra, immaginando che il veicolo, sprovvisto di ruote, appoggi sopra una lastra di alluminio. Come negli esperimenti di laboratorio, lanciando la corrente nei rocchetti che formano per così dire la sede del binario, il veicolo si solleverà sulla sua suola di alluminio.

Non rimane ora che fornirgli la velocità. Poichè il veicolo è sospeso in aria e quindi il suo peso è annullato dalla repulsione elettromagnetica, per muoversi è sufficiente vincere la resistenza dell'aria. L'inventore Bachelet si serve anche per ciò dell'azione elettromagnetica. A distanze uguali la linea è cavalcata da brevi *tunnels* o archi di ponte (figg. 1-3): in realtà sono dei solenoidi o rocchetti di filo elettrico che quando vengono percorsi dalla corrente agiscono come calamite sul ferro. Ed il veicolo Bachelet che è tutto di ferro (tranne la suola che è di alluminio) è quindi violentemente attirato verso il solenoide. Appena lo traversa viene automaticamente interrotta la corrente elettrica, perchè in caso contrario il veicolo anzichè procedere verrebbe arrestato per effetto dell'attrazione magnetica; libero invece di procedere il treno volante Bachelet è già sotto l'influenza del solenoide successivo verso il quale corre calamitato. Così dall'uno all'altro il veicolo successivo corre per un impulso di attrazione sempre rinnovato sin quando non ha raggiunto la stazione dove si ferma perchè vengono arrestate le correnti che lo tengono sospeso in aria e che gli imprimono la velocità.

FERNANDO BARBACINI.

FENOMENI ASTRONOMICI NEL 1924

VII. — FENOMENI IN LUGLIO.

Giorno 1, a 10^h, Mercurio al perielio. Giorno 1, a 13^h, Venere in congiunzione col Sole. Giorno 1, a 21^h, Mercurio in congiunzione con la Luna, a 4° 43' al nord. Giorno 2, a 4^h, Venere in congiunzione con la Luna, a 0°6' al nord. Giorno 3, a 7^h, Mercurio in congiunzione con Venere, a 4° 49' al nord. Giorno 3 a, 14^h, il Sole all'apogeo. Terra all'afelio. Giorno 5, a 11^h, Nettuno in congiunzione con la Luna, a 0° 43' al nord. Giorno 5, a 19^h, Mercurio in congiunzione superiore col Sole. Giorno 10, a 2^h, Saturno in congiunzione con la Luna, a 2° 12' al sud. Giorno 12, a 17^h, Mercurio alla più grande latitudine eliocentrica nord. Giorno 13, a 15^h, Giove in congiunzione con la Luna, a 4° 27' al sud. Giorno 18, a 23^h, Saturno in quadratura col Sole. Giorno 19, a 14^h, Marte in congiunzione con la Luna, a 4° 44' al sud. Giorno 20, a 14^h, Urano in congiunzione con la Luna, a 1° 46' al nord. Giorno 21, a 6^h, Venere all'afelio. Giorno 23, a $4^h 58^m$, il Sole entra nel segno del Leone, a 120° di longitudine eclitticale. Lo stesso giorno, a 5^h, Venere stazionario. Lo stesso giorno a 22^h, Mercurio in congiunzione con Nettuno, a 1° 10' al nord. Giorno 24, a 12^h, Marte stazionario. Giorno 28, a 20^h, Venere in congiunzione con la Luna, a 1° 45' al sud. Giorno 31, eclisse parziale di Sole, di grandezza 0,192 (essendo =1 il diametro del Sole), visibile soltanto nella regione australe del Pacifico. È inutile parlarne.

Circa la visibilità dei pianeti notiamo quanto appresso:

Mercurio, è invisibile.

Venere, invisibile nei primi giorni perchè in congiunzione col Sole il giorno 1, divien tosto, da *Espero*, *Lucifero*, e già alla fine del mese sorge $2^h 15^m$ prima del Sole.

Marte, percorre ancora l'Acquario con moto diretto fino a mezzodì del giorno 24, indi, senza terminar di traversare detta costellazione, inizia il moto retrogrado. Sorge al primo del mese a $0^h 50^m$ ed all'ultimo a $22^h 50^m$. È dunque sempre meglio visibile.

Giove, nello Scorpione, tramonta il giorno 1 verso 3^h ed il giorno 31 verso 1^h dopo mezzanotte.

Saturno, nella Vergine, tramonta il giorno 1 verso $0^h 50^m$ ed il giorno 31 verso $22^h 50^m$.

Urano, sotto i Pesci, visibile in non buone condizioni.

Nettuno, nel Leone, comincia a divenire invisibile.

SATURNO CARLOMUSTO.

TEORIA GENERALE DELLE MACCHINE - CINEMATICA DEI MECCANISMI

3

CAPITOLO TERZO.

1. GENERALITÀ SUI SISTEMI ARTICOLATI COMPLESSI. — 2. GUIDA DI WATT. — 3. GUIDA DI SCOTT ROUSSEL. — 4. GUIDA DI EVANS. — GUIDA DI MALESCHEFF.

1. *Generalità sui sistemi articolati complessi.* — Quando si accoppino più catene cinematiche semplici, in modo che i membri che le compongono, vengano a costituire due o più circuiti chiusi, noi abbiamo i sistemi articolati complessi dei quali conviene fare parola, poichè praticamente servono alla realizzazione di trasformare il moto rotatorio in moto retttilineo alternato, senza ricorrere a coppie prismatiche, ma solamente a coppie rotoidali.

Dal punto di vista dinamico questi sistemi articolati complessi offrono il vantaggio della minor perdita di lavoro come conseguenza di un minore attrito che si ha nei pattini dei manovellismi studiati.

In questi ultimi tempi però è possibile ridurre, specie nelle motrici a vapore, le perdite di lavoro dovute ad attrito senza ricorrere a questi sistemi, ragione per cui dal punto di vista eminentemente pratico tutta la parte che riguarda i sistemi articolati complessi, noti sotto il nome di guide rettilinee, viene ad essere di importanza relativa.

Solo negli strumenti di registrazione ed in talune macchine utensili di precisione, vengono ancor oggi impiegate queste guide rettilinee che hanno oggi perduto molto della primitiva ed originaria importanza.

Trasformare il moto rotatorio in moto rettilineo fu un problema della massima importanza quando nella tecnica e nella pratica cominciarono ad applicarsi le prime macchine a vapore, cosicchè la breve esposizione che noi faremo in questo capitolo deve più che altro ritenersi come un riassunto tecnico e storico.

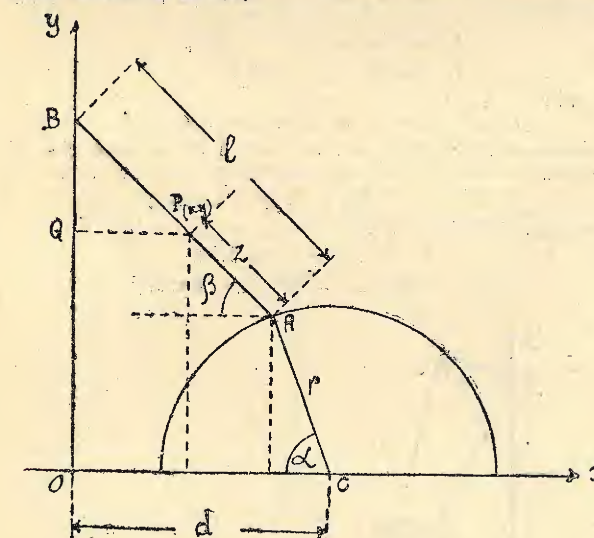


Fig. 44.

2. *Guida di Watt.* — Vediamo anzitutto se è possibile teoricamente risolvere il problema suddetto servendosi unicamente di coppie rotoidali.

Immaginiamo (ved. fig. 44) che due punti di un'asta AB si muovano l'uno di moto rotatorio sul cerchio di centro C e di raggio r e l'altro di moto rettilineo lungo la retta y, ed osserviamo se è possibile che un terzo punto P dell'asta o del suo prolungamento possa muoversi su di un altro cerchio.

Qualora ciò sia possibile, per ottenere che il punto B segua una traiettoria rettilinea, sarà sufficiente, con opportuni bilancieri, far descrivere ai punti A e P due archi di cerchi.

Riferiamo il punto P $(x\,y)$ all'asse traiettoria del punto B, ed all'asse x normale ad y e passante per il punto C. Si avrà che:

$$x = d - (r \cos \alpha + z \cos \beta)$$
$$y = (r \operatorname{sen} \alpha + z \operatorname{sen} \beta)$$

ma dal triangolo $B\,P\,Q$, si ha:

$$\cos \beta = \frac{x}{l - z}$$

ossia:

$$\operatorname{sen} \beta = \sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}$$

per cui sostituendo avremo:

$$r \cos \alpha = d - x - z \cos \beta = d - z\,\frac{x}{l-z} + x = d - \frac{x\,l}{l-z}$$

$$r \operatorname{sen} \alpha = y - z \operatorname{sen} \beta = y - z \sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}$$

mentre da queste, quadrando e sommando si ha:

$$(1) \qquad r^2 = \left(d - \frac{l\,x}{l-z}\right)^2 + \left(y - z\sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}\right)^2$$

che è l'equazione della traiettoria descritta dal punto P.

Questa equazione non rappresenta un cerchio, come da prima poteva supporsi, ma una curva del 4° ordine, che so-

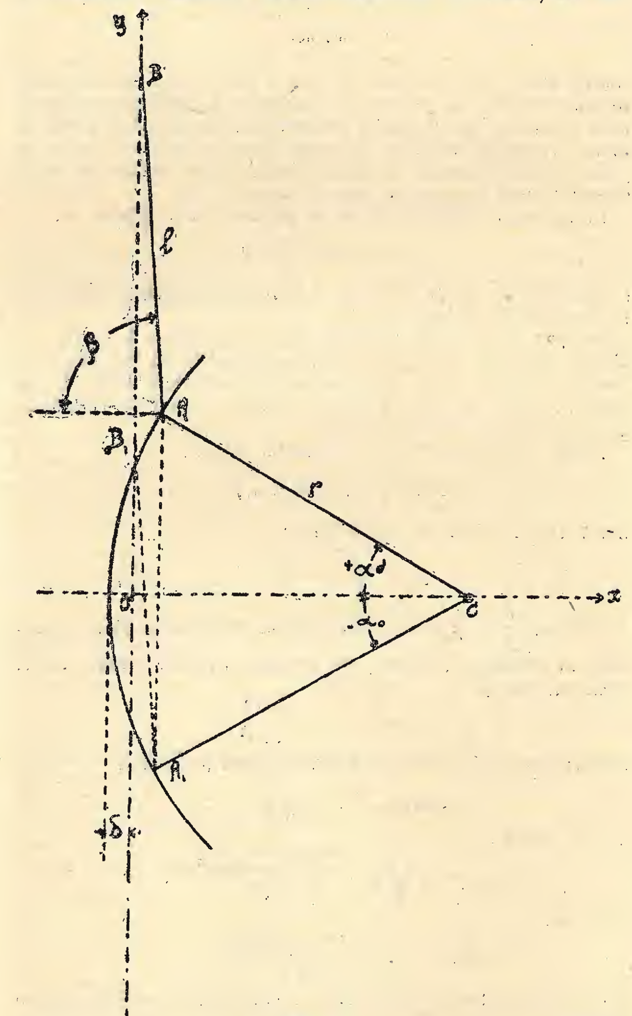


Fig. 45.

lamente nel caso particolare di $z = O$ si riduce ad un cerchio. E quindi, rigorosamente, non è possibile far descrivere ai due punti A e P di una retta, due cerchi quando un suo terzo punto B è obbligato a descrivere una retta.

Dobbiamo però far notare che se il valore del radicale nell'equazione trovata dianzi, fosse costante, il grado dell'equazione sarebbe subito abbassato; ma risultando dalla relazione che:

$$\operatorname{sen} \beta = \sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}$$

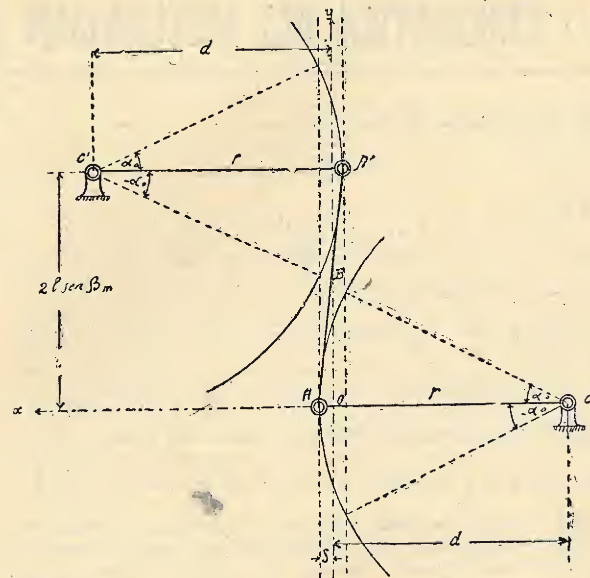


Fig. 46.

risulta anche che nel caso in cui il valore di β si mantenga intorno ai 90°, il valore del radicale è all'incirca eguale ad 1; ragione per cui sarà necessario mantenere il punto A molto prossimo all'asse y, ossia fare in modo che l'asse y sia perpendicolare al punto medio della saetta dell'arco descritto dall'estremo A del bilancere.

In tal caso significa porre la distanza $O\,C$ eguale a:

$$d = r\,\frac{1+\cos\alpha_0}{2}$$

e mantenendo molto piccolo α_0, valore massimo dell'inclinazione di r sull'asse y.

In tale caso la disposizione del meccanismo è quella indicata dalla fig. 45 dove la curva descritta da un punto P dell'asta $A\,B$ è molto approssimativamente una linea di secondo ordine, e dove l'errore che si commette ritenendo sen β costante è molto piccolo.

Difatti chiamando δ la semisaetta si ha:

$$\delta = \frac{r}{2}\,(1-\cos\alpha_0)$$

ma i valori limiti di sen β sono:

$$1 \quad \text{e} \quad \sqrt{1-\frac{\delta^2}{l^2}}$$

e siccome $\frac{\delta}{l}$ è piccolo, sviluppando il radicale ed arrestandoci al secondo termine, si possono ritenere come valori limiti di sen β

$$1 \qquad \text{e} \qquad 1-\frac{\delta^2}{2l^2}$$

ragione per cui il valore medio di sen β risulta:

$$\text{sen}\,\beta_m = 1-\frac{\delta^2}{4\,l^2}$$

ma in realtà:

$$\text{sen}\,\beta = \sqrt{1-\frac{(d-r\cos\alpha)^2}{l^2}}$$

per cui:

$$\text{sen}\,\beta = 1-\frac{(d-r\cos\alpha)^2}{2\,l^2}$$

e di conseguenza l'errore che si commette è molto piccolo perchè:

$$\text{sen}\,\beta_m - \text{sen}\,\beta = \frac{(d-r\cos\alpha)^2}{2\,l^2} - \frac{\delta^2}{4\,l^2} = \frac{2(d-r\cos\alpha)^2-\delta^2}{4\,l^2}$$

Sostituiamo ora nella (1) al radicale il valore di sen β_m ed avremo:

$$r^2 = \left(d-\frac{x\,l}{l-z}\right)^2 + (y-z\,\text{sen}\,\beta_m)^2$$

cioè:

$$\left(\frac{d\,\frac{l-z}{l}-x}{r\,\frac{l-z}{l}}\right)^2 + \left(\frac{y-z\,\text{sen}\,\beta_m}{r}\right)^2 = 1 \tag{2}$$

che ci rappresenta l'equazione di un elisse riferita ai suoi assi e della quale le coordinate del centro sono:

$$x_o = d\left(\frac{l-z}{l}\right) \quad \text{ed} \quad y_o = z\,\text{sen}\,\beta_m$$

ed i semiassi sono:

$$r\,\frac{l-z}{l} \qquad \text{ed} \qquad r$$

disposti parallelamente agli assi coordinati ai quali abbiamo riferito l'elisse stessa.

Dobbiamo notare che nel caso in cui z sia maggiore di l, il centro dell'ellisse passa a sinistra dell'asse y perchè x diventa negativo.

Con queste disposizioni il punto P descrive approssimativamente una ellisse, e solo nel caso in cui si desideri che descriva un cerchio bisognerà nell'equazione (2) rendere eguali i semiassi ossia porre:

$$r^2 = \left(r\,\frac{l-z}{l}\right)^2$$

da cui:

$$l = \pm\, l - z$$

per cui si hanno le due soluzioni:

$$z = 0 \qquad z = 2\,l$$

La prima di tali soluzioni ci dice che il punto A descrive un arco di cerchio, il che a noi era noto sin da principio, mentre la seconda ci dà il modo di costruire la guida di Watt, la quale è costituita (v. fig. 46) da due bilanceri $C\,A$ ed $C'\,A'$ uguali, e da un tirante $A\,A'$ di lunghezza uguale a $2\,l$.

In questa guida è possibile notare le coordinate dei centri di oscillazione C e C' che sono:

$$x = d \qquad x = -d$$
e
$$y = 0 \qquad y = 2\,l\,\text{sen}\,\beta$$

Il punto medio B del tirante descrive approssimatamente una retta, e le sue deviazioni dalla retta y possono essere determinate in modo facile, poichè l'equazione della traiettoria descritta da questo punto, abbiamo già notato come sia data da:

$$\begin{cases} r\cos\alpha = d-x-z\cos\beta \\ r\,\text{sen}\,\alpha = y-z\,\text{sen}\,\beta \end{cases} \tag{3}$$

da cui:

$$r^2 = (d-x-z\cos\beta)^2 + (y-z\,\text{sen}\,\beta)^2$$

espressione nella quale noi allo scopo di ottenere che A' descriva un cerchio, abbiamo sostituito l'espressione:

$$r^2\,(d-x-z\cos\beta)^2 + (y-z\,\text{sen}\,\beta)^2$$

che può anche scriversi:

$$r^2 = (d-x-z\cos\beta)^2 + [y-z\,\text{sen}\,\beta_m + z\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)]^2 \tag{4}$$

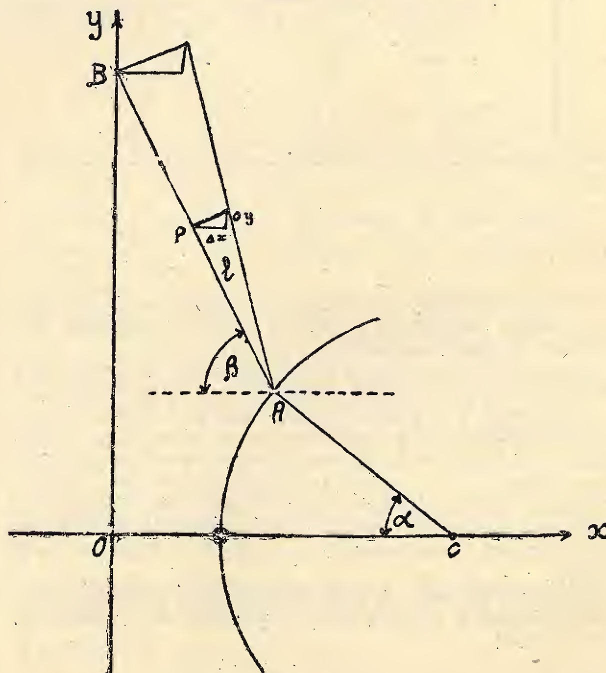


Fig. 47.

Nel caso in cui A descriva un cerchio, e B esattamente una retta, il punto P non può muoversi sui di un cerchio, ma solamente su di una curva che leggermente si sposta da questo.

Volendo ricondurre il punto P a muoversi sul cerchio, sarà necessario spostare l'asta $A\,P$ facendola ruotare intorno ad A, finchè il punto P vada a cadere sul cerchio. Senonchè con questo modo di procedere, tutti i punti del tirante si spostano, e di conseguenza le coordinate del punto P variano di quantità piccolissime (v. fig. 47) $\Delta\,x$, $\Delta\,y$ dello stesso ordine di (sen β_m — sen β)

In tal caso avremo:

$$r^2 = \left[\left(d-x\frac{x\,z}{l-z}\right)-\Delta\,x\right] + [(y-z\,\text{sen}\,\beta_m)+\Delta y]^2 \tag{5}$$

Ma dall'espressione (4) sviluppando, e trascurando il termine

$$z^2\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)^2$$

si ottiene che:

$$r^2 = \left(d-x-\frac{z\,x}{l-z}\right)^2 + (y-z\,\text{sen}\,\beta_m)^2 + $$
$$+2\,(y-z\,\text{sen}\,\beta_m)\,z\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)$$

mentre dall'espressione (5) trascurando $\Delta\,x^2$ e $\Delta\,y^2$ si ha che:

$$r^2 = \left(d-z-\frac{x\,z}{l-z}\right)^2 - 2\left(d-x-\frac{x\,z}{l-z}\right)\Delta x +$$
$$+\,(y-z\,\text{sen}\,\beta_m)^2 + 2\,(y-z\,\text{sen}\,\beta_m)\,\Delta\,y$$

per cui sottraendo, abbiamo:

$$2\left(d-x-\frac{x\,z}{l-z}\right)\Delta\,x -$$
$$-2\,(y-z\,\text{sen}\,\beta_m)\,[\Delta y - z\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)] = 0$$

In questa espressione trascurando $\Delta\,y$ essendo:

$$\Delta\,y = \Delta\,x\,\text{cotg}\,\beta$$

e β molto vicino a 90° si ha che:

$$\Delta\,x = -\,\frac{z\,(y-\text{sen}\,\beta_m)\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)}{d-x-z\cos\beta}$$

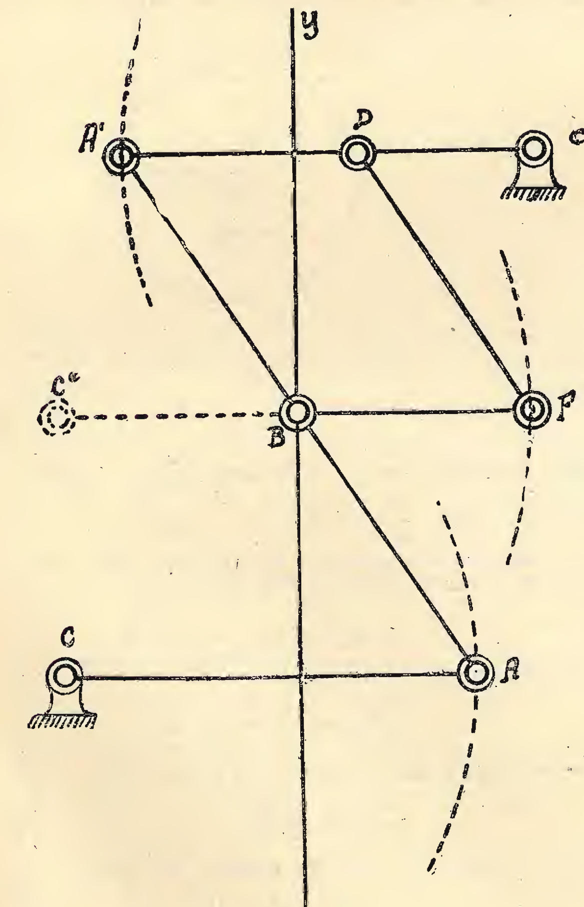


Fig. 48.

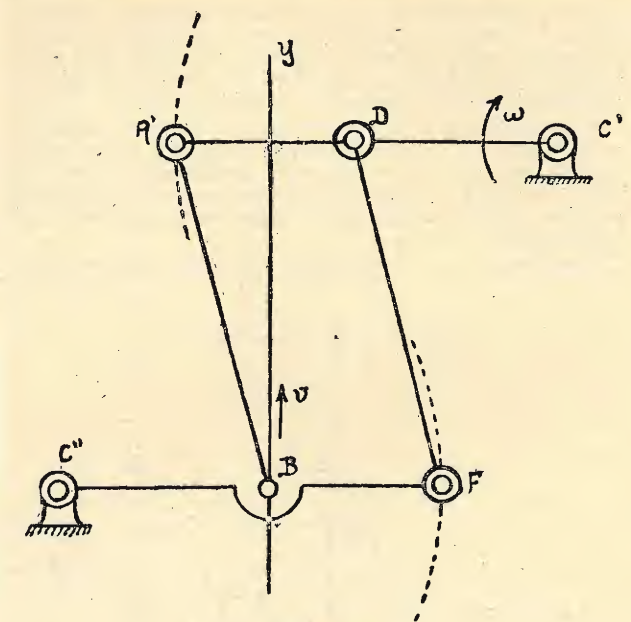


Fig. 49.

e per la espressione (3) si ha:

$$\Delta\,x = -\,z\,\text{tang}\,\alpha\,(\text{sen}\,\beta_m-\text{sen}\,\beta)$$

e quindi

$$\Delta\,x = \frac{\delta^2-2\,(d-r\cos\alpha)}{4\,l^2}\,z\,\text{tang}\,\alpha$$

che è lo spostamento di un punto qualsiasi P dell'asta $A\,B$ e dall'asse y. Indicando con ρ lo spostamento analogo di B, dalla figura suddetta si ha:

$$\frac{\rho}{l} = \frac{\Delta\,x}{z}$$

e quindi

$$\rho = \text{tg.}\,\alpha\,\frac{\delta^2-2\,(d-r\cos\alpha)^2}{4l}$$

Evidentemente ρ sarà diverso da zero, ossia B sarà sull'asse y, quando sarà zero l'uno o l'altro dei fattori del numeratore, vale a dire quando sarà:

$$\alpha = 0$$

oppure quando:

$$\delta^2-2\,(d-r\cos\alpha)^2 = 0$$

cioè:

$$\cos\alpha = \frac{d\pm\frac{\delta}{\sqrt{2}}}{r}$$

Quindi la massima deviazione di ha quando $\alpha = \alpha_0$ vale a dire quando sarà:

$$\rho_{max} = \text{tg.}\,\alpha_0\,\frac{\delta^2-2\,(d-r\cos\alpha_0)^2}{4\,l}$$

siccome per $\alpha = \alpha_0$ abbiamo:

$$\delta = d-r\cos\alpha_0$$

così sarà:

$$\rho_{max} = -\,\text{tg}\,\alpha_0\,\frac{\delta^2}{4\,l^2}$$

È facile notare come calcolando la deviazione della guida di Watt in cui si aveva:

$$\alpha_0 = 19°\,;\ \delta = \frac{r}{37} \qquad \text{e} \qquad l = \frac{r}{3}$$

per $r = s_m$ si trova che:

$$\rho_{max} = \text{mill.}\ 0.19$$

e quindi una deviazione assolutamente trascurabile.

Da questa importante catena cinematica è possibile dedurre un'altra guida rettilinea praticamente molto usata: si considerino i bilancieri (v. fig. 48) $A\ C$ e $A'\,C'$. Sulla $A'\,C'$ prendiamo il punto qualsiasi D e costruiamo il parallelogramma $A'\,D\,F\,B$ aggiungendo altri due membri $D\,F$ e $B\,F$ e le

tre coppie di rotoidi D, F e B. È facile osservare come spostando la catena, il punto F descrive una curva che per oscillazioni relativamente piccole dei bilancieri può sensibilmente confondersi con un arco di cerchio del quale è possibile facilmente determinare il centro C''.

È evidente che sarà possibile guidare il punto F mediante un bilanciere $C''F$ imperniato nel centro C'' e togliere (v. fig. 49) BA e CA. In tale guisa trasformata, la guida di Watt è quella più comunemente applicata nelle applicazioni pratiche, poichè il meccanismo risulta meno ingombrante nel senso normale all'asse y.

Cerchiamo ora di determinare la relazione che intercede

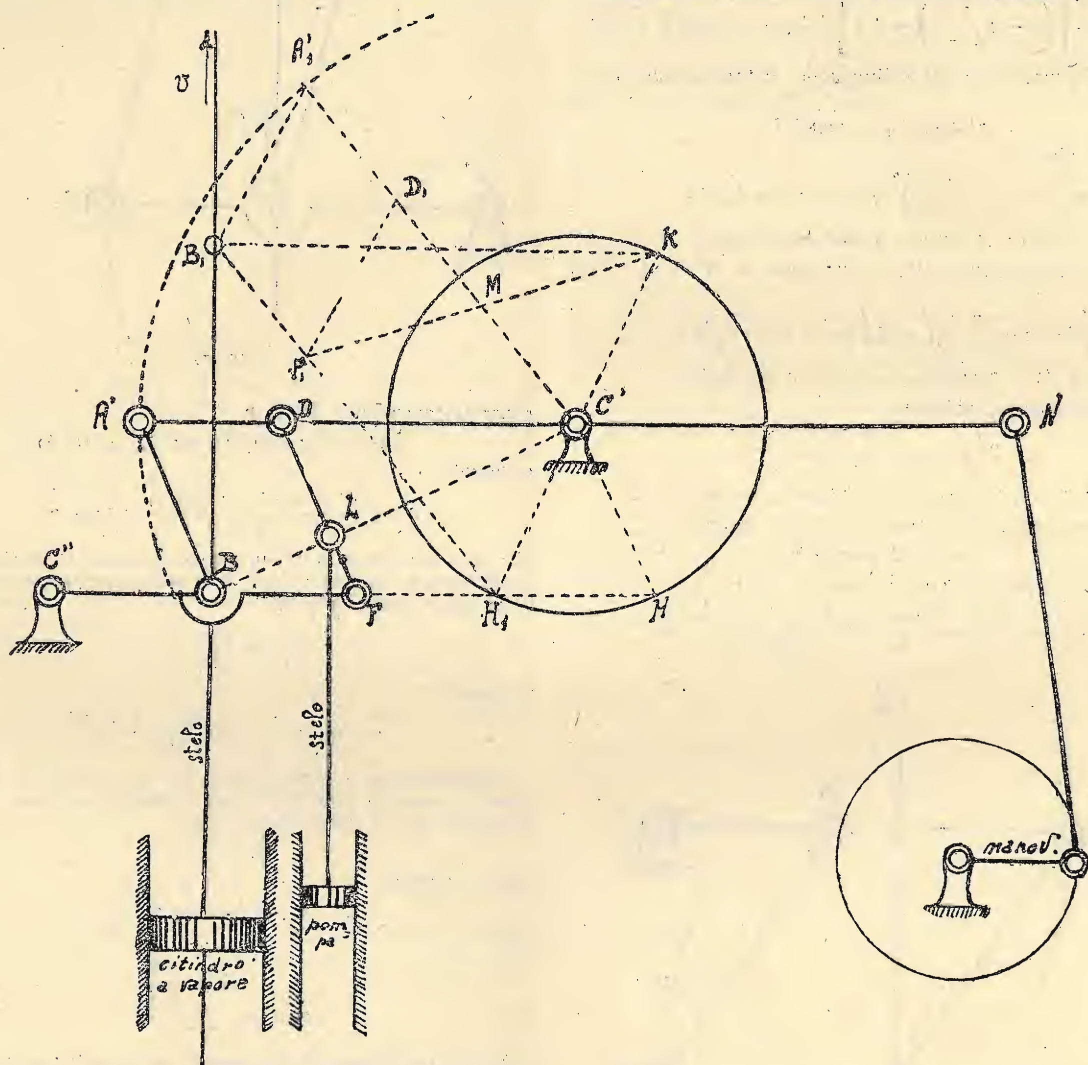


Fig. 50.

fra la velocità v del punto B e la velocità angolare ω del bilanciere $A'C'$ intorno al suo centro di oscillazione.

Anzitutto prolunghiamo BF, e conduciamo per C' (vedi fig. 50) la parallela $A'B$. Avremo così il parallelogrammo $A'BHC'$ dal quale è possibile subito rilevare come, deformandosi lo stesso, il vertice H si muova sulla circonferenza di centro C' e di raggio $C'H = A'B$. È possibile anche notare che, nel caso in cui si congiunga il punto B col punto C', si ottiene sul membro $D\ F$, il punto L, che, per la costante similitudine dei triangoli $C'A'B$ e $C'DL$, descrive una curva omotetica a quella di B, ossia una retta parallela all'asse y.

James Watt, profittò di questo fatto, collegando al punto L lo stelo di una pompa della sua celebre macchina, mentre al punto B collegò lo stelo dello stantuffo motore.

Nel parallelogrammo $A'BHC'$ consideriamo una posizione qualsiasi $A'\ B_1\ H_1\ C'$ assunta per una rotazione determinata dal bilanciere $A\,C'$: il lato $B_1 H_1$ del parallelogrammo ha per centro di istantanea rotazione il punto K nel quale vengono ad incontrarsi la BK normale all'asse v, e la HC.

Allora la velocità angolare di B_1 sarà: $\dfrac{v}{B_1 K}$ e quindi la velocità di F_1 sarà: $\dfrac{v}{B_1 K} \cdot KF_1$.

In tal caso la velocità angolare del bilanciere $B_1 H_1$ intorno al suo centro di oscillazione M sarà data da:

$$\frac{v \cdot KF_1}{B_1 K \cdot F_1 M}$$

e quindi la velocità D sarà data da:

$$v\,\frac{KF_1 \cdot D_1 M}{B_1 K \cdot F_1 M} = \omega\, C' D_1.$$

Ma nei triangoli simili $D_1 F_1 M$ e $KC'M$, si ha:

$$\frac{KF_1}{F_1 M} = \frac{C' M_1}{D_1 M}$$

e quindi avremo, che la velocità richiesta sarà data da:

$$v = \omega\, B_1 K$$

con una formula cioè che lega la velocità del punto B e

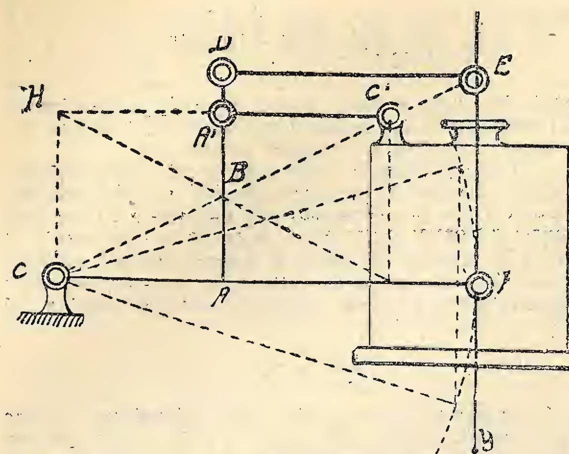


Fig. 51.

quindi quella dello stantuffo motore, alla velocità angolare del bilanciere.

Nelle macchine marine la guida di Watt viene ad essere applicata in una forma un poco diversa (v. fig. 51) poichè in questi tipi di macchine è necessario diminuire l'altezza delle stesse, e portare molto in basso il bilanciere principale allo scopo di contribuire con il peso di questo alla maggiore stabilità della nave.

Come è indicato schematicamente nella figura suddetta, sul bilanciere CF è collegato il parallelogrammo $ADEF$ di cui il vertice E deve essere guidato in linea retta, ed è collegato allo stelo dello stantuffo. Per realizzare questo moto, si cerca di guidare il punto B in modo rettilineo facendo $CB = BC'$ ed introducendo il bilanciere $A'C' = CA$. In tale modo risulta che $AB = BA'$, ragione per cui fissando C' il punto B e di conseguenza E, potranno muoversi sensibilmente lungo una linea retta.

3. — *Guida di Scott Russel.* — Parlando della guida di Watt abbiamo trovato che l'equazione della traiettoria descritta da un punto qualunque P dell'asta AB, era data da:

$$r^2 = \left(d - \frac{l\,x}{l-z}\right)^2 + \left(y - z\sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}\right)$$

ed essendo anche:

$$r\cos\alpha = d - x - z\cos\beta = d - x - z\frac{x}{l-z} = d - \frac{i\,x}{l-z}$$

$$r^2 = r^2\cos^2\alpha + \left(y - z\sqrt{1 = \frac{(l-x)^2}{x^2}}\right)^2$$

riducendo si ha:

$$r\ \text{sen}\ \alpha = y - z\sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}}\Bigg)$$

Queste equazioni nella forma con cui sono scritte, rappresentano in generale una curva di quarto ordine che ab-

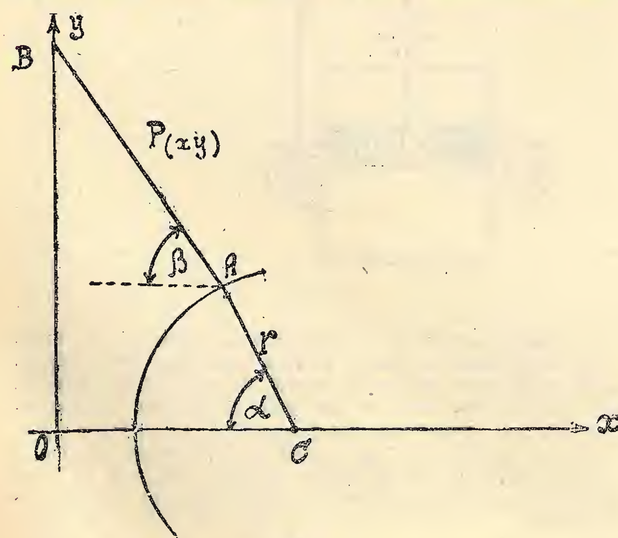


Fig 52.

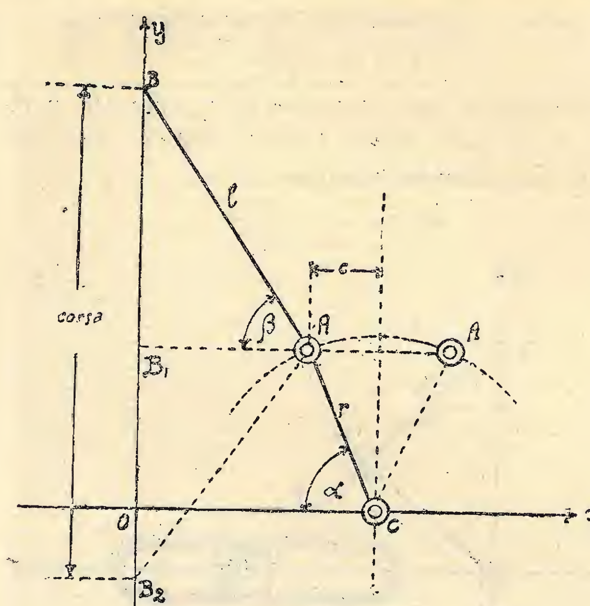


Fig. 53.

biamo ridotto al secondo ordine facendo in modo che l'angolo β si mantenesse costante.

Alle stesse conclusioni si può giungere, cercando di mantenere costante l'angolo α e far sì che lo stesso si mantenga assai prossimo a 90°

Come indicato nella fig. 53, disponiamo il bilanciere r verticale, e facciamo in modo che lo stesso, oscillando, non si scosti molto dalla posizione suddetta, che è quella che a noi maggiormente interessa Qualora l'asse x sia orizzontale, sen α potrà ritenersi con sufficiente approssimazione costante ed uguale ad 1.

Indicando con c la semi corda descritta dal punto A abbiamo che il massimo valore di α corrisponde a:

$$\cos\alpha = \frac{c}{r}$$

mentre i limiti di sen α saranno:

$$1 \quad \text{e} \quad \sqrt{1 - \frac{c^2}{r^2}}$$

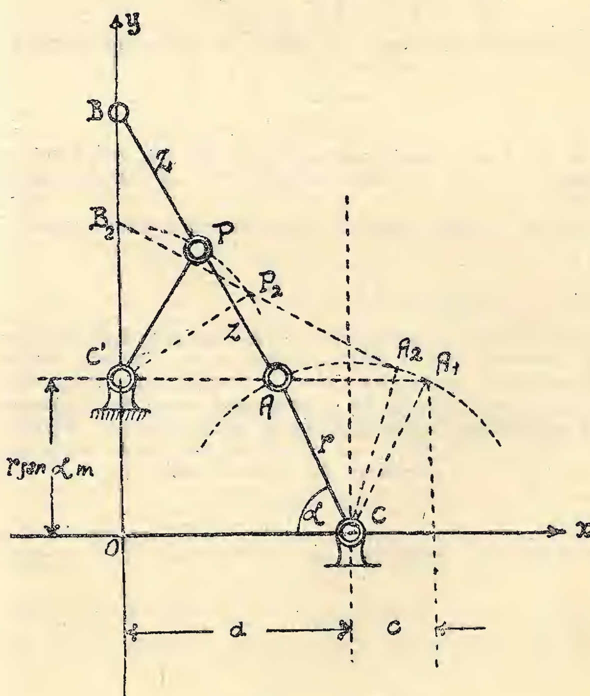


Fig. 54.

ed anche con approssimazione più che sufficiente:

$$1 \quad e \quad 1 - \frac{c^2}{2\,r^2}$$

Facilmente si può comprendere allora, come per un valore di $\frac{c}{r}$ molto piccolo, si possa sostituire a sen α variabile, il suo valore medio costante:

$$\text{sen}\,\alpha_m = 1 - \frac{c^2}{4\,r^2}$$

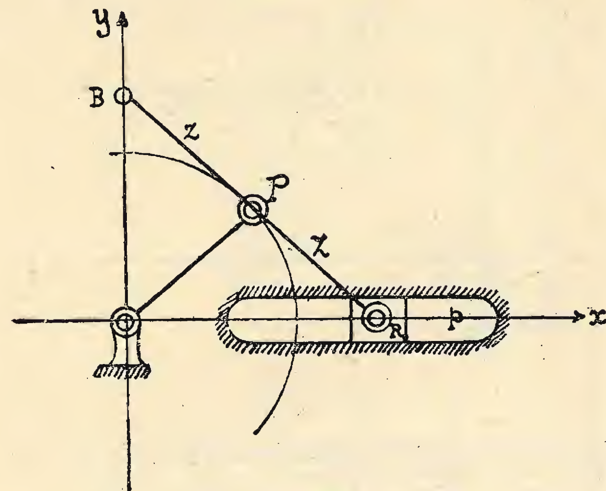


Fig. 55.

In modo analogo a quanto abbiamo visto precedentemente, è possibile mostrare che operando in tale guisa l'errore che si commette è trascurabile poichè esso è dato da:

$$\text{sen}\,\alpha_m - \text{sen}\,\alpha = \frac{2\,(d - l\,\cos\,\beta)^2 - c^2}{4\,r^2}$$

in tal caso l'equazione della traiettoria di $P\,(x\,y)$ diventa:

$$y - z\sqrt{1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}} = r\,\text{sen}\,\alpha_m$$

cioè:

$$(y - r\,\text{sen}\,\alpha_m)^2 = z^2\left(1 - \frac{x^2}{(l-z)^2}\right)$$

ed anche:

$$\left(\frac{y - r\,\text{sen}\,\alpha_m}{z}\right)^2 + \frac{x^2}{(l-z)^2} = 1$$

equazione rappresentante un ellisse di cui le coordinate del centro sono rappresentate da:

$$x = 0$$
$$y = r\,\text{sen}\,\alpha$$

e di cui i semi assi sono paralleli agli assi coordinati ed uguali a z nella direzione della y e $(1 - z)$ nella direzione della x.

Perchè l'ellisse degeneri in un cerchio si deve avere:

$$\pm z = l - z$$

ossia $l=0$ oppure $l=2z$ e $z = \frac{l}{r}$.

Per quanto si riferisce alla prima soluzione, nulla abbiamo da osservare, per il fatto che essa ci era già nota, mentre la seconda ci porta alla guida di Scott Russel dove, come si può notare nella fig. 54 si hanno due centri di rotazione C e C', il primo dei quali serve al bilanciere $C\,A$, e l'altro al braccio $C\,P$ che và ad articolarsi ne lpunto medio del tirante $A\,B$, la lunghezza del quale è data da:

$$A\,B = l = 2\,z$$

Dobbiamo notare come in questo caso sia conveniente fare in modo che il punto B passi dall'altra parte di C facendo:

$$l = 2\,z = c + d.$$

Per calcolare la deviazione ρ del punto B dell'asse y possiamo procedere in modo analogo a quanto abbiamo già fatto in precendenza poichè si trova che:

$$\text{tang}\,\beta = \frac{\rho}{r\,(\text{sen}\,\alpha - \text{sen}\,\alpha_m)}$$

da cui:

$$\rho = \text{tang}\,\beta\,\frac{c^2 - 2\,(d - l\cos\beta)^2}{4\,r}$$

Quindi dal punto di vista teorico, la guida in questione è esatta; senonchè il suo grado di approssimazione di sen α_m, ossia quanto maggiore è r rispetto all'asse $A\,A_1$.

4. — *Guida di Evans.* — Nel caso in cui r fosse infinito, si avrebbe che sen α sarebbe costante in modo assoluto, ed il punto B non si sposterebbe mai dall'asse y. In tale caso la coppia di rotoidi posta in A degenera in una coppia di prismi, e ci fornisce la guida di Evans, che può considerarsi sotto un certo punto di vista anche un caso particolare del manovellismo di spinta archilinea, nel caso cioè in cui fosse:

$$\mu = \frac{r}{l} = 1$$

Se da un punto di vista pratico noi raggiungiamo lo scopo che ci eravamo prefissi, dal punto di vista teorico veniamo a cadere proprio nell'inconveniente che dapprima si voleva evitare, e cioè quello di avere una coppia prismatica allo scopo di diminuire il lavoro resistente dovuto all'attrito del pattino del manovellismo.

Dobbiamo però osservare come in questo caso, nel pattino, l'attrito non sia oltremodo eccessivo poichè A, ha una corsa molto piccola rispetto a quella del punto B.

5. — *Guida di Malescheff.* — Questo meccanismo si basa su di un principio molto analogo al precedente, e come risulta dalla fig. 56, non vi è coppia di prismi. Per guidare in linea retta il punto A si impiega il quadrilatero $O\,D\,D'O'$.

Anche il punto B si muove in linea retta poichè risulta essere:

$$B\,E = C\,E = E\,A$$

mentre il punto E, sarà animato da moto rotatorio intorno al punto fisso C.

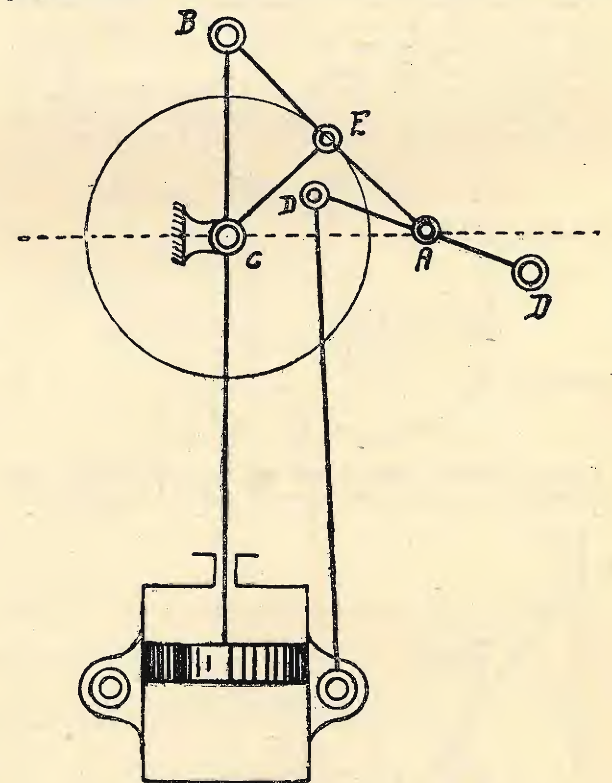


Fig. 56.

Per molto tempo si è creduto impossibile di far muovere esattamente un punto secondo una linea retta, impiegando delle sole coppie di rotoidi mentre, come vedremo nel capitolo seguente, avremo agio di studiare dei sistemi articolati più recenti che dal punto di vista teorico pratico, realizzano perfettamente quanto all'inizio di questo capitolo ci eravamo preposti con un'asserto teorico, che, solo in linea approssimata abbiamo sinora mostrato nella sua pratica realizzazione.

(*Continua*).

Ing. ARTURO UCCELLI.

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande *abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.*

Le risposte vengono pubblicate nel Supplemento *che si pubblica a parte e che porta lo stesso titolo di questa rubrica.*

965. — Prego indicarmi il miglior metodo per ottenere dei buoni negativi a reticolo per *cliché* fotografici, avendo a disposizione una macchina fotografica con obiettivo munito di prisma e di un reticolo di 50 linee ottenuto con fotografia di un reticolo ordinario. Servono bene anche le cosidette grane? Premetto che ottengo dei risultati discreti di grafici su zinco.

966. — Volendo costruire un raddrizzatore di corrente elettrolitico Sestini debbo procedere col tubo di piombo ed il filo di alluminio passante nel tubetto di vetro, o, posso ottenere lo stesso effetto, usando una lastra di piombo ed una di alluminio senza la interposizione del vetro? Quale azione chimica avviene al passaggio della corrente? Le lastre si logorano? Come posso, a priori, determinare la resistenza di un elemento al passaggio della corrente e quale la quantità che ne lascia passare?

967. — Dispongo di corrente a 150 Volts 50 periodi e desidero costruirmi degli apparecchi termici del consumo di 200 o di 400 o di 600 Watts. Se adoperassi del filo nichel-cromo del diametro di mm. 0,75, quanti metri me ne occorrerebbero per ciascuna quantità di consumo senza sorpassare il limite di fusione? E se il filo fosse del diametro di mm. 0,50 ovvero anche 0,25?

968. — Desidererei conoscere il processo di lavorazione dei tubi di ottone, rame, alluminio trafilati a freddo senza saldature, elencando la scala dei passaggi alla trafila da un diametro e spessore massimo a uno minimo.

969. — Dispongo di una macchina per lavori campestri, forza occorrente 10-12 HP, con marcia in avanti e indietro. Volendo azionarla a forza elettrica, con *puleggia e cinghia,* sarei grato a chi mi indicasse il modo più pratico ed economico.

970. — Prego favorirmi spiegazioni sul metodo di costruzione del materiale elettrico usato per impianti domestici (portalampade interruttori a frizione, a spina, a coltella, ecc.).

971. — Desidero sapere il processo di cui potrei servirmi per la preparazione della pasta di cellulosa dai sarmenti, per la fabbricazione dela carta.

972. — Desidero sapere i diversi processi per la preparazione sintetica dell'ammoniaca, in spêcial modo quello della società Elettrochimica Novarese.

973. — Chiedo: qual'è la quantità d'albumina assolutamente necessaria, giornalmente, ad un uomo di media robustezza? In un libro, p. es., di uso familiare « La donna medico di casa », la dottoressa Anna Fischer-Dückelmann fissa tale quantità a grammi 120. Vorrei sapere se ciò , in via di media può corrispondere alle attuali nozioni in proposito. Se la suddetta scrittrice è ancor vivente, pregherei qualche gentile lettore di mandarmene l'esatto indirizzo.

974. — Ho sentito parlare di estrarre l'acqua da un pozzo comune con della pressione atmosferica. Grato a chi volesse mettermi a conoscenza del procedimento.

975. — Prego dirmi come potrei trasformare una C. A. a 50 ∽ in 42. ∽ Costruendo un tarsformatore con prese di corrente a diverso voltaggio potrei servirmene, adoperando contemporaneamente tutte le differenti correnti trasformate, o torna conto aver tanti trasformatori quanti sono gli usi?

976. — Prego indicarmi un composto chimico naturale, che, posto ad un getto di gas illuminazione, acquisti una temperatura di 60°.

977. — Come costruire un apparecchio per la stampa della pellicola cinematigrafica positiva?

978. — Ho a mia disposizione una vecchia macchina da cucire Singer con pedale. Vorrei trasformarla in una sega per traforo a pedale. Quali pezzi dovrei costruire? Come applicarli? Desidero schizzi dettagliati. Potrei poi anche trasformare detta sega, cambiando naturalmente i pezzi, e costruendone altri in un piccolo torno a pedale per pezzi piccoli di legno e ebanite? Come dovrei fare?

979. — Con la resistenza di un saldatore elettrico e 120 Volts, per le comuni saldature, potrei fare un piccolo fornellino elettrico? Quanto liquido può scaldare o bollire e in quanto tempo?

980. — Prego darmi precise indicazioni sulla nichelatura galvanica comunemente detta « a nero ».

981. — Desidero sapere i procedimenti per rendere impermeabile la stoffa. Possibilmente i più pratici.

982. — Come debbo fare per dar lo stagno all'interno degli utensili da cucina?

983. — Grato a chi mi volesse indicare come preparare i metalli colloidali elettrici. Esistono libri che trattano dettagliatamente detta industria?

984. — Ho notato in commercio un tipo di lampada detto « da 1 candela », in cui il filamento è sostituito da due elettrodi di forma svariata. Su quale principio funziona questa lampada elettrica? Di che metallo sono gli elettrodi? Ho osservato inoltre che mentre con la corrente alternata diventano incandescenti ambedue gli elettrodi, con la corrente continua lo diventa solo ora l'uno, ora l'altro a seconda che si inverte la polarità della corrente. Perchè? Ed a che serve quella spirale o quella bobinetta che in alcuni tipi di esse si nota nel piedestallo porta elettrodi?

985. — Desidero sapere come si affilano le piccole frese, quelle usate dai dentisti.

986. — Dato il numero dei giri e la potenza, come calcolare un'elica aerea?

987. — Vorrei conoscere il modo di poter costruire una semplice macchina per fotografare piccoli oggetti con ingrandimento alla distanza di 3,4 centimetri (possibilmente schizzi).

988. — Ho una macchina ad aria compressa di 30 HP; la guarnitura dello stantuffo si disfà in meno di tre o quattro giorni a causa di scarsa lubrificazione. Sarei grato a chi mi indicasse o un nuovo tipo di guarnitura, oppure un sistema di lubrificazione forzata. La guarnitura esistente è una di quelle comuni di amianto.

989. — Prego indicarmi un sistema pratico, qualunque esso sia, per scaricare automaticamente migliaia di volte, al minuto secondo, un condensatore elettrico di grande capacità.

990. — Prego fornirmi informazioni quali provvedimenti, fuori dalla nota coppiglia, si siano presi per evitare che i bulloni si rallentino nelle macchine a tremolii. Ossia, quali sistemi siano fino ad oggi esistenti per rendere un dado perfettamente immobilizzato ed indisferrabile. Al caso riportare i brevetti già lasciati in merito.

991. — Come sono costruiti gli elettromagneti portanti?

992. — Come si potrebbe evitare il colore giallo della saldatura a forte degli oggetti in rame? Potrei inoltre avere indicazioni precise sul modo di saldare rame con rame evitando così la saldatura di ottone?

993. — Grato a chi mi indicasse il modo e il mezzo di poter stagnare degli oggetti di rame per elettrolisi.

994. — Avrei una grande quantità di oggetti in lamierino di ferro da stagnare con stagno vergine. Come si potrebbe agire per stagnare, per esempio, dei coperchi e delle pentole di ferro?

995. — Ho degli apparecchi in rame in costruzione. Come si potrebbe conservare la lucentezza del metallo rame battuto per lungo tempo?

996. — Quale composizione occorre per fare in casa propria la pasta per saldare? E per un chilo, qual'è la quantità esatta di ogni ingrediente?

997. — Mi occorrono dati costruttivi per un compressore azionabile con un motorino elettrico e capace di portare a circa 25 atm. un serbatoio di aria di m. 1,80×0,65. Detto compressore potrebbe anche servire per elevare a circa 70 atmosfere la pressione di una bombola di circa 30 cm.³? Eventualmente presso quali Ditte potrei acquistarlo?

998. — Come si può costruire un accumulatore « Edison »?

999. — Gradirei sapere se, iniettando nel cilindro di un motore a combustione interna a testa calda e a 2 tempi, durante la fase di combustione, una certa quantità di vapore questo verrebbe a scindersi nei suoi elementi e se e come questi si comporterebbero durante la combustione. Inoltre, mantenendo costante la mandata del combustibile, la quantità d'aria occorrente per la completa combustione, quale variazione subirebbe rispetto al normale funzionamento del motore?

CONSULENZA BIBLIOGRAFICA

Si pubblicano in questa rubrica aperta alla cortese collaborazione dei lettori, tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire senza dover sottostare a spese.

Domande.

515. — Desidererei sapere quali sono le migliori riviste e periodici italiani, francesi, tedeschi di tessitura e tintoria (termologia, armature, progressi, industrie, commerci, ecc.) con prezzo, titolo, ed editore. GAETANO SANGIOVANNI — *Crema.*

516. — Desidero conoscere titolo, autore, editore, prezzo dei migliori trattati teorici sulla T. S. F.; completi e chiari; e sul calcolo dei varî organi (induttanze cond. trasf.) e reazioni reciproche. Possibilmente italiano e francese; anche inglese.
TERRUGGIA — *Milano*

517. — Quali trattati di Astronomia, preferibilmente italiani o francesi, esistono oltre le opere del Flammarion, e di queste più recenti, e quale il loro valore scientifico? Ove possono trovarsi ottime carte astronomiche?
Dott. CARLO CASSINI — *Siena.*

518. — Chi saprebbe indicarmi dove possa trovare un Manuale che tratti molto largamente la teoria e la pratica dei raggi: Rötgen, X, Rossi, Infrarossi, Violetti, Calorici e di tutti gli altri esistenti? P. TRAVERSI — *Varese.*

519. — Desidererei avere indicazioni esaurienti di qualche rivista tecnica riguardante la nave e più precisamente gli apparati motori con studî sulla costruzione, funzionamento e manutenzione. PORTICO MARIA — *Genova.*

520. — Desidererei sapere se vi sono libri italiani e francesi che trattino della fabbricazione degli estratti tannici per concia delle pelli. In caso affermativo il nome degli autori e dell'editore ed eventualmente anche il prezzo.
EUGENIO CABELLA — *Genova.*

521. — In Italiano o in Russo sono dei libri che trattano come si devono adoperare e spiegare minutamente che siasi compreso anche dai dilettanti che non hanno terminate le scuole superiori, i seguenti istrumenti: *squadre, livello a cannocchiale, tacheometro* e *teodolite?* Se ve ne sono: di che Autore, e dove si può acquistarli?
P. ZULJANI — *Kavei Hing Chen* (China).

522. — Prego indicarmi dei buoni libri (editore e prezzo) che trattino diffusamente sulla costruzione praticamente e teoricamente dei motori elettrici e delle dinamo.
STEFANO NEGRONI — *Nosate.*

523. — Prego spiegarmi (e indicarmi in quale Trattato o Memoria la questione è trattata), il significato del simbolo D^n in espressioni come le seguenti: sistema lineare D^3 di coniche inviluppo; D^2 coniche passanti per un vertice di un triangolo; D^3 triangoli coniugati rispetto ad una conica; D^8 cubiche determinate da combinazioni lineari di 3 cubi; D^2 piani tangenti ad una curva gobba; Sistema lineare D^3 *di sfere;* lo spazio *Sn* contiene D^n iperpiani ed D^n punti; D^{2r} trasformazioni diverse, ecc. E. MATTEUCCI — *Firenze.*

524. — Mi occorre conoscere il titolo di qualche manuale che tratti della brichettazione dei combustibili.
G. SACCENTI — *Bologna.*

525. — Prego indicarmi un libro che spieghi il funzionamento dei centralini telefonici automatici, particolarmente del tipo Siemens capace da 25 a 100 apparecchi.
FIORE PASQUALINI — *Busto Arsizio.*

526. — Prego indicarmi autore, editore e prezzo di volumi che trattino dei motori e dinamo Diesel dell'elettrotecnica e anche delle buone tavole di disegno meccanico.
GIUSEPPE DIN — *Udine.*

527. — M'interessa avere degli schiarimenti sulla cinematografia sottomarina. Vi sono Trattati in merito, in lingua italiana o francese? ROMUALDO EMINIAN — *Tripoli.*

528. — Gradirei indicazioni sulla bibliografia italiana ed estera sull'argomento « Combustione senza fiamma ».
Ing. GIACOMO CARVENI — *Piazza Armerina.*

529. — Prego indicarmi qualche buon trattato di fisica che parli specialmente in modo diffuso e completo, e con un buon numero di dati sperimentali, di tutti i fenomeni statici e dinamici dei liquidi e della pressione atmosferica, nonchè delle leggi e principî che li governano.
ADOLFO FAGORZI — *Signa.*

530. — Sono in procinto di trattare l'acquisto di una torbiera di Orbetello, per lo sfruttamento dei sottoprodotti che si ottengono dalla combustione lenta della torba (ammoniaca, solfato ammonico, ecc.). I gas derivanti verrebbero utilizzati per azionare delle turbine accoppiate a generatori di energia elettrica (impianto di centrale elettrica). Esiste al riguardo qualche buon manuale che tratti diffusamente dell'argomento?
Rag. GIONGO SANTORRE.

531. — Desidero sapere se esiste ancora il periodico « L'Astrofilo » del quale si fa parola nel libro « Le Stelle »; se sì, l'indirizzo. Se vi sono riviste italiane di astronomia. E mi si indichi qualche libro italiano che tratti specialmente l'astrofisica, escluse le opere di Flammarion, che possiedo tutte.
DAL PONTE VIRGINIO — *Feltre.*

532. — Prego indicarmi un buon libro (autore ed editore) che spieghi in modo da poter imparare da solo il calcolo integrale, possibilmente con esempi svolti e da svolgere.

Risposte.

506. — Quasi tutti i trattati (i buoni, senza dubbio) di meccanica Razionale, trattano dei fenomeni girostatici. Le opere che più particolarmente svolgono l'argomento, molto importante anche per l'interpretazione dei fenomeni fisici, sono: *F. Klein. u. Arnold Sommerfeld: Ueber die Theorie des Kreisels* (1.° Die Kinematischen un Kinetischen grundlagen der theorie. 1914). — *Gray A.* A treatise on Gyrostatic and rational motion (Theory and application. 1919). — *Corderio F. J.:* The gyroscope, 1913. — *Bogaert E. W.: L'effet gyroscopique et ses applications,* 1912. — *Clauzel G.:* Effets gyrostatiques et méthodes vectorielles (Théorie simplifiée), 1920. — *Usener H.:* Der Kreisel als Richtungsweiser. (Seine Entwicklung. Theorie und Eigenschaften). — *Schilosky P.:* The gyroscope (Its pratical construction and application. Treating of the physics and experimental mechanics of the gyroscope, and explaining the method of its application of monorailway, ships, aeroplanes, marine, etc.). 1924. (L. 75). — *Krebs. W.:* Kreiselwirkungen, 1917. — *Rabbeno G.: Note sul girostato,* E918. — Questi libri glie li può procurare l'editore U. Hoepli - Milano. Se poi Ella intende approfondire lo studio sui fenomeni girostatici, consulti la parte prima del magnifico lavoro che il sommo Sir William Thomson (Lord Kelvin) scrisse in collaborazione di G. Tait: « Treatise on Natural Philosophy », Cambridge, University Press. Nella prima parte vi sono bellissimi studî di meccanica analitica e numerose pagine sono consacrate agli effetti girostatici. La lettura esige molta famigliarità con l'analisi matematica.
E. ZAFFANELLI — *Milano.*

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.
Prezzo di pubblicazione: L. 0,20 per parola, con un minimo di L. 2. —. Tassa governativa in più.

Richieste.

RICHIEDONSI modelli di: 1° Piroscafo, completo in ogni sua parte e dettaglio sia di apparato motore che di installazioni sotto e sopra coperta. - 2° Locomotive funzionanti, e che sieno la riproduzione perfetta di un dato tipo. - 3° Motrici a vapore fisse, con caldaia verticale, uno o due cilindri, apparecchi di alimentazione, manometri, ecc. — I modelli sopracitati sia di piroscafi che di locomotive e di motrici fisse devono essere, non già giocattoli, ma riduzioni vere e proprie in perfetta scala, eseguite a regola d'arte e riproducenti rigorosamente gli originali in ogni benchè minimo dettaglio. — Scrivere a
F. TRIACA — *Besozzo* (Como).

Offerte.

BREVETTI, marchi, modelli e disegni di fabbrica in Italia e all'Estero. Consulenza tecnica e legale. Stesa delle descrizioni ed esecuzione dei disegni. Ricerche, copie, sunti, traduzioni. Sfruttamento delle invenzioni. Corrispondenti in tutti i paesi. « L'Ausiliare Intellettuale ». O. Lazzari, Direttore - Via S. Pietro all'Orto, 8, Milano (3). Tel. 21-02.

RADIOTELEGRAFONIA! Apparecchi completi e parti staccate, tutto troverete al più basso prezzo da Dupré e Costa, radiotecnici specializzati da lungo tempo in costruzioni, riparazioni, impianti, manutenzioni.
DUPRÉ e COSTA, Costruttori-Importatori diretti
Vico Scuole Pie, 20-R — *Genova* (Senza Succursali).

RADIOFONO « D e C » a 3 lampade. È l'apparecchio ideale per ricevere i radioconcerti e la radiotelegrafia. Ricezione chiara da Londra, Parigi e Germania.
Costruttori DUPRÉ e COSTA — Vico Scuole Pie, 20-R — *Genova* (5).

TELEFONI (con cordone) 500 ohms, L. 25; 1000 ohms, L. 27; 2000, L. 30; 4000, L. 40.
MANDELLI — Saragozza, 12 — *Bologna.*

OCCASIONE! filo rame isolato seta 1/10, lire 5,50 l'ettogrammo; 14/100 smaltato, lire 3,50; 15/100 seta, lire 5.
MANDELLI — Saragozza, 12 — *Bologna.*

CALCOLATORE LOGARITMICO. Tutti i calcoli, tutte le tabelle, col semplice girare di due dischi mobili aventi due unità logaritmiche circolari di 25 cm. Comodamente tascabile. Lire 15.
LIBRERIA CASSELLA — *Venezia* (Lido).

LE INDUTTANZE ed i condensatori S.U.P.E.R. sono tarati. Tutti gli accessori controllati. Reostati, trasformatori, commutatori, Micro-Audion, quadranti, manopole. Sconto ai soci dei Radio-Clubs. S.U.P.E.R. — Via Chiaravalle, 14 — Milano (5).

CEDO blocco al miglior offerente annate 1915 al 1923 complete *S. p. T.* PEREGO — Via Piacenza, 4 — Milano.

VENDO occasione fotografiche obbiettivo autore - Bicicletta nuova con cambio - Malligand nuovo - Regolo calcolatore Faber - Binoccolo prismatico. DEFOLLY — Vallazze, 67 — *Milano.*

OCCASIONISSIMA. Vendo una pompa pneumatica a doppio effetto (costruzione Deffez - Paris) con rubinetto-manometro. Un manometro ad aria libera 2/3 atmosfere in vetro. Una tromba aspirante Bunsen. Tre pompe Golaz (costruzione Poulenc Frères). Il tutto in istato nuovissimo a prezzo molto onesto.
RAOUL GUIDOTTI — Casella Postale 601 — *Napoli.*

DILETTANTI! Giocattoli Scientifici i migliori in commercio. Piccoli motori a vapore, treni a vapore ed elettrici, lavorazione finissima, completamente smontabili, adatti per studio e ricreazione scientifica. Assortimento completo di pezzi fusi per costruirsi da sè piccoli motori a vapore ed elettrici. Chiedere Catalogo gratis. Fratelli ISACCO — Via Verrès, 15 — *Torino.*

PARTI staccate, accessorî, triodi Junot a 2 filamenti, ricevitori telefonici 4000 Ω, microfoni. Listino gratis.
LABORATORIO APPARECCHI RADIOTELEGRAFONICI
Lame, 59 — *Bologna* (9).

SCIENZA PER TUTTI e supplementi 1922 mancano i numeri 2, 3, 4; 1923 completa, cedo a migliore offerta.
GIOVANNI BORSANI — Via S. Sebastiano.

Stab. Grafico Matarelli - Milano - Via Passarella, 13 - *Made in Italy.* PRESTINARI ARSACE, gerente.